

UNIVERSITE DE PARIS

Année 1969-1970

FACULTE DE PHARMACIE

Série E N° 206

THESE

présentée

à la Faculté de Pharmacie de l'Université de PARIS

pour l'obtention du grade de Docteur en Pharmacie
(diplôme d'Etat)

par

Georges CHILDS

THESE :

CONTRIBUTION A L'ETUDE
DE L'ORGANISATION D'UNITES DE PRODUCTION
DANS L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE

soutenue le : 27 MAI 1970

JURY : MM. les Professeurs : JANOT, Président
MANGEOT
LE HIR



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550208_0002

PERSONNEL de la FACULTE de PHARMACIE de PARIS

ADMINISTRATION

MALANGEAU P.	Doyen
GUILLOT M. O +	Assesseur
DELAVEAU P.	Assesseur
RODINEAU L. +	Secrétaire Général
FERRARI (Mme S.)	Attaché principal A. U.
BRENN A. +	Attaché principal I. U.
TRICAN J. N.	Attaché principal A. U.
JEANDEL L.	Attaché A. U.
ESPINASSE (Mme M. L.)	Attaché A. U.
JACOB +	Attaché A. U.
MUR (Mme A. M.)	Attaché A. U.
FRIZOL (Melle E.)	Attaché A. U.

DOYEN HONORAIRE

VALETTE G.	O +
-----------------	-----

PROFESSEURS HONORAIRES

LAUNOY L.	O +
FLEURY P.	O +
PICON M.	O +

PROFESSEURS

JANOT M.M. O +	
Membre de l'Institut	Pharmacie galénique (T)
VALETTE G. O +	Pharmacodynamie (T)
PARIS R. O +	Matière médicale (T)
GUILLOT M. O +	Physique (T)
GAUTIER J.A. O +	Chimie organique (T)
LAMBIN (Mlle S.) +	Microbiologie (T)
RAOUL Y. +	Physiologie (T)
COURTOIS J. +	Chimie biologique (T)
DOMANGE L. O +	Chimie générale et minérale (T)
TRUHAUT R. O +	
Membre de l'Institut	Toxicologie et Hygiène industr.(T)
MORETTE A. +	Hydrologie (T)
CAVIER R. +	Parasitologie (T)
QUEVAUVILLER A. +	Hygiène et Education sanitaire (T)
MOREAU R. +	Pharmacie chimique (T)
GERMAN A.	Microbiologie (T)
PIETTE M. +	Hématologie (T)
MALANGEAU P.	Chimie analytique (T)
GIRARD M. +	Biochimie appliquée (T)
DILLEMANN G.	Législation, Déontologie et Histoire de la Pharmacie (T)
DEYSSON G. +	Botanique (T)
FLAHAUT J.	Minéralogie (T)
RENAULT J.	Chimie organique (T)
LE HIR A.	Pharmacie galénique (T)
BOUDENE C.	Toxicologie et Hygiène industr.(T)
LARUELLE P.	Physique (T)
ROSSIGNOL P.	Pharmacodynamie (T)
MANGEOT A.	Pharmacie galénique industrielle
DELAVEAU P.	Séméiologie et Pathologie générale (T)
COHEN Y.	Pharmacodynamie
RENAULT H.	Physique



BOURDON R.	Chimie analytique
REYNAUD P.	Pharmacie chimique
LE MOAN R.	Toxicologie
POISSON J.	Pharmacie galénique
MICHEL R.	Endocrinologie (T)
LECLERC M.	Hématologie
PERCHERON F.	Chimie biologique
SAVEL J.	Biologie animale
DESVIGNES A.	Cryptogamie et technique bactériologique

MAITRES de CONFERENCES

PAOLETTI C.	Toxicologie
BORY J.	Microbiologie
MIOCQUE M.	Chimie organique
GUIGNARD J. L.	Botanique générale
GOUNELLE J. C.	Physiologie
BINET P.	Biologie animale
COMBET FARNOUX C.	Chimie organique
PLAT M.	Chimie analytique
PLAT (Mme M.)	Législation et déontologie pharmaceutique
DE LACOUX E.	Pharmacie chimique
CAVE A.	Matière médicale
PUISIEUX F.	Pharmacie galénique
DUCHON D'ENGENIERES M.	Chimie organique
ADOLPHE C.	Physique
GUERNET M.	Chimie analytique
DIDRY J.	Mathématiques appliquées aux sciences expérimentales
KHODADAD P.	Chimie minérale
PERLES R.	Chimie biologique
LEMONNIER A.	Biochimie appliquée
YONGER J.	Chimie analytique

HAMON M.	Chimie analytique
MESTRE J.	Botanique
AGNERAY J.	Biologie
DREUX C.	Biochimie appliquée
RIVET J.	Chimie générale et minérale
ETIENNE J.	Mathématiques
HAZEBROUCQ G.	Physique
ROUSSELET F.	Biochimie appliquée
BOURRINET P.	Hygiène
SOULEAU Ch.	Chimie générale et minérale
HUBERT (Mme J.)..... (dél.)	Microbiologie
BOURNIQUE (Mlle C.)..... (dél.)	Botanique

MAITRES de CONFERENCES HONORAIRES

GESTEAU P. +
 GUERIN H. +
 HARISPE (Mme M.)
 LONGUEVALLE (Mlle S.)
 HARISPE J. +

CHEFS de TRAVAUX PRATIQUES

ANDRE G.	(dél.)	T.P. pharmacie galénique 2 - 3 A
ADAM Y.	(tit.)	T.P. Pharmacie clinique 5è A (synthèse médicaments)
AYMARD P.	(tit.)	E.D. Physiologie - Histologie
BARNIER (Mlle S.)	(dél.)	Mathématiques
BENOIS (Mlle M.)	(dél.)	T.P. Botanique 2è A
BERNARD (Mlle J.).....	(tit.)	T.P. Bactériologie 5è A - Industrie
BESANCON P.	(stag.)	Mathématiques
BLANC (Mme J.).....	(tit.)	E.D. Chimie organique 1 - 2 A

BONALY (Mme J.)	(dél.)	E.D. Botanique 1 A
BOSIO (Mme A.M.)	(dél.)	T.P. Chimie qualitative
BOURLIOUX P.	(dél.)	C.E.S. Bactériologie
BOY P.	(dél.)	Mathématiques
CAILLARD C.	(dél.)	T.P. Pharmacodynamie 4 - 5 A
CANAL J.	(dél.)	E.D. et T.P. 5è A Biologie officine
CARRE D.	(dél.)	Mathématiques
CARRERE (Mlle C.)	(tit.)	T.P. Microbiologie 4 A
CEOLIN R.	(dél.)	E.D. Chimie minérale 1 A
CENAC (Mme J.)	(tit.)	C.E.S. Parasitologie
CHARDENOT (Mme P.)	(tit.)	Chimie biologique 3 - 4 a
CHARPENTIER (Mme M.)	(tit.)	E.D. Chimie générale et miné- rale 1 A
CHERON J.M.	(dél.)	T.P. Chimie biologique 3 - 4 A
CLAIR (Mlle G.)	(tit.)	E.D. Matière médicale 3 - 5 A
DAGRON C.	(tit.)	E.D. Chimie générale et miné- rale 2 A
DAVY J.	(dél.)	C.E.S. Biochimie
DECAUDIN (Mlle M.T.)	(tit.)	T.P. Parasitologie 4 A
DELATTRE J.	(dél.)	E.D. et T.P. C.E.S. Electro- chimie et 5è A biologie
DELCOURT A.	(dél.)	E.D. Botanique 2 A
DOUSSIN A.	(tit.)	T.P. Chimie analytique 5 A
DUCHENE (Mlle D.)	(dél.)	C.E.S. Pharmacie galénique industrielle
DUMANT (Mlle G.)	(tit.)	C.E.S. Analyses physico- chimique des médicaments
DUPONT (Mme C.)	(tit.)	C.E.S. Pharmacodynamie
ETIENNE G.	(tit.)	T.P. Pharmacie galénique 2 - 3 A
FAURE (Mme L.)	(stag.)	E.D. Chimie organique 1 - 2 A
FLEURY (Mlle S.)	(tit.)	E.D. Chimie analytique quanti- tative
FOGLIETTI (Mlle M.J.)	(tit.)	T.P. Chimie biologique 3 - 4 A
GAIRARD A.	(dél.)	C.E.S. Contrôle médicaments (biologie)

GAYRAL P.	(dél.)	T.P. Zoologie 1 A
GERMAN (Mlle F.).....	(dél.)	Mathématiques
GIRARDEAU J.F.	(dél.)	T.P. Chimie organique 5 A (Synthèse organique)
GOBERT J.	(stag.)	T.P. Zoologie 1 A
GOURSAT (Mlle M.J.)	(tit.)	E.D. Botanique 1 A
GROSSIORD J.L.	(dél.)	T.P. Physique 1 A
GUILLOUX (Mlle E.).....	(dél.)	T.P. Chimie biologique 3 - 4 A
HENRY J.	(tit.)	Essais médicaments chimiques
JULIEN (Mme M.)	(tit.)	E.D. Physique 2 A
JULIEN R.	(tit.)	E.D. Chimie minérale 1 A
JUND (Mlle Y.).....	(tit.)	C.E.S. Microbiologie et contrôle médicaments microbiologie
LALEGERIE P.	(stag.)	C.E.S. Biochimie
LAROCHE J.	(tit.)	T.P. 5 A - Secourisme - Hygiène - Education sanitaire
LEDUC (Mme Y.).....	(tit.)	T.P. Chimie analytique qualita- tive
LEGENDRE L.	(dél.)	T.P. Chimie organique 2 A
LEGER (Mme N.).....	(tit.)	Parasitologie 5 A
LELUC R.	(tit.)	C.E.S. Bactériologie
LEMAY R.	(tit.)	C.E.S. Législation
LEPAREUR C.	(dél.)	Mathématiques
LE QUANG THUAN (Mme)...	(stag.)	T.P. Chimie analytique qualita- tive
LEVILLAIN P.	(tit.)	E.D. Chimie analytique qualita- tive
LEVY (Mme F.)	(dél.)	E.D. Botanique 2 A
LIKFORMAN J.	(tit.)	E.D. physique 1 A
LONGEVIALLE (Mlle M.)...	(tit.)	E.D. Botanique 1 A
MAHUZIER G.....	(tit.)	T.P. Chimie analytique quanti- tative
MANDEREAU J.	(tit.)	C.E.S. Pharmacotechnie chimi- que
MANET L.	(stag.)	C.E.S. Biochimie
MARTIN-FRERE H.	(tit.)	T.P. Chimie générale et minérale 1 A

MAUGUEN Y.	(dél.)	Mathématiques
MAYRARGUE (Mme J.)	(dél.)	E.D. Chimie organique A
MICHELET (Mlle A.)	(tit.)	E.D. Chimie générale et minérale 2 A
MOULIN P.	(dél.)	T.P. Physique 1 A
MOURY (Mme J.)	(stag.)	T.P. Zoologie 1 A
NOTTEGHEM (Mme M. J.)..	(tit.)	E.D. Parasitologie 4 A
NGUYEN PHU LICH	(dél.)	C.E.S. Toxicologie
PANOUSE (Mme J.)	(tit.)	C.E.S. Microbiologie - Virologie- Immunologie
PAOLAGGI (Mme F.)	(stag.)	E.D. et T.P. C.E.S. Electro- chimie et 5 A biologie
PESTIS J.	(tit.)	T.P. Anatomie, Physiologie humaine
PIETTE (Mme C.)	(tit.)	C.E.S. Hématologie 5 A-Biologie
POULLAIN P.	(tit.)	C.E.S. Hématologie 5 A-Biologie
POUSSET J. L.	(tit.)	T.P. Chimie extractive 5 A
QUENEZ P.	(tit.)	T.P. Chimie générale et minérale 1 A
RABIAN (Mme O.)	(dél.)	E.D. Chimie analytique qualitative
RABARON A.	(dél.)	C.E.S. Pharmacotechnie galénique
ROBERT (Mme M.)	(tit.)	C.E.S. Immunologie-microbiologie
RODIER N.	(dél.)	E.D. Physique 2 A
ROLLAN (Mlle A.)	(tit.)	T.P. Botanique 1 A
ROUSSELET (Mlle R.)	(tit.)	Essais médicaments végétaux
RUDLER (Mme M.)	(dél.)	E.D. Chimie organique 1 - 2 A
SALES (Mme N.)	(stag.)	T.P. Physiologie, Histologie
SEBASTIEN (Mlle F.)	(dél.)	T.P. Microbiologie 5 A (biologie officine)
SCHUSTER J.	(tit.)	Essais des médicaments chimiques et galéniques
SORIA (Mlle C.)	(stag.)	E.D. et T.P. 5 A Biologie officine
SEILLER (Mme M.)	(tit.)	T.P. Pharmacie galénique indus.
STRUPLER (Mlle N.)	(tit.)	E.D. Chimie générale et minérale 1 A
TOUBOUL J. P.	(dél.)	T.P. Chimie analytique 5 A
TRIEU THUONG CONG	(tit.)	T.P. Chimie analytique quantitative
TROUPEL (Mlle S.)	(stag.)	T.P. Chimie analytique quantitative

VAN AMERONGEN (Mme G.)	(dél.)	E.D. Chimie analytique quantitative
VAYSSIERE J.M.	(dél.)	E.D. Chimie organique 1 - 2 A
VILLERS J.	(tit.)	T.P. Physique 2 A
WELBY (Mme J.)	(dél.)	T.P. Pharmacie galénique

BIBLIOTHEQUE

RUYSEN (Mlle Y.)	Conservateur en Chef
DESGRIPPES (Mme A.)	Conservateur
COULET (Mme M.A.)	Conservateur
LANGLOIS (Mlle C.)	Conservateur

Légion d'Honneur	(+ Chevalier
	(O Officier
	(C Commandeur

A Monsieur le Professeur M. -M. JANOT

Professeur de Pharmacie Galénique
à la Faculté de Pharmacie de Paris

Membre de l'Institut
Officier de la Légion d'Honneur

qui nous a fait le grand honneur de nous
accueillir et d'accepter la présidence du
Jury de notre thèse.

Nos remerciements les plus sincères et
notre plus respectueuse gratitude.

A Monsieur le Professeur A. MANGEOT

Professeur de Pharmacie Galénique Industrielle
à la Faculté de Pharmacie de Paris

qui, après nous avoir guidé et conseillé
avec une très grande bienveillance, a bien
voulu accepter de juger cet ouvrage.

Notre plus vive reconnaissance.

A Monsieur le Professeur A. LE HIR

Professeur de Pharmacie Galénique

qui a bien voulu accepter de faire partie
de notre Jury de thèse.

En témoignage de notre plus vive
gratitude.

A Monsieur le Doyen G. VALETTE

Professeur de Pharmacodynamie
à la Faculté de Pharmacie de Paris

Officier de la Légion d'Honneur

qui nous a toujours entouré d'une
bienveillante sollicitude.

En témoignage de notre reconnaissance
et de notre respectueux attachement.

A tous ceux

qui m'ont apporté leur concours pour la réalisation
de cet ouvrage.

Aux miens et à mes amis.

AVANT - PROPOS

De tous temps, l'homme a éprouvé le besoin de s'organiser, le primitif pour chasser, les Romains pour combattre, l'homme moderne pour produire. Ce qui n'était au début qu'un sens est devenu le bon sens, puis, après de multiples évolutions, une science -l'organisation - qui peut faire appel aujourd'hui à des connaissances mathématiques fort complexes. Le métier de pharmacien a suivi ce développement.

L'apothicaire a fait un premier acte d'organisation en créant sa confrérie, rouage dans la vie de la Société. Il s'est également appliqué à parfaire son travail à l'intérieur de son officine. Il a décidé, par exemple, d'effectuer ses ordonnances à une certaine heure de la journée pour éviter d'avoir plusieurs fois à sortir et à ranger ses mortiers ; puis, remarquant qu'une telle prescription en cachets, d'un certain médecin, revenait périodiquement, il en a préparé un stock par avance créant ainsi l'embryon de la spécialité pharmaceutique. Le pharmacien a ensuite établi ses propres formules, les a proposées au médecin. Le cadre de l'officine est devenu trop étroit ; un atelier, une usine ont été construits. L'industrie pharmaceutique était née.

L'industrie pharmaceutique n'échappe pas aux problèmes d'organisation : leurs solutions sont-elles identiques à celles qui sont adoptées dans d'autres industries ? D'aucuns ont cru pouvoir en faire un cas particulier puisqu'il existe une bibliographie que nous analyserons. Nous pensons personnellement que les grands principes de l'organisation lui sont applicables, qu'un certain nombre de facteurs peuvent les infléchir et que des méthodes simples permettent de faire des analyses rapides et de poser les bases de systèmes de production souples et pratiques.

1. INTRODUCTION

1.1. TENEUR DE L'ETUDE

Quels sujets ont été abordés dans cette étude ?

- Dans une première partie :
 - . la réorganisation d'un département de production de produits pharmaceutiques, intitulée "Modernisation d'un outil de travail",
 - puis,
 - . la mise au point d'un système de programmation, intitulée "Utilisation de l'outil de travail".
- Dans une deuxième partie :
 - . l'analyse de l'élaboration d'une nouvelle unité de production de produits pharmaceutiques, intitulée "Conception d'un nouvel outil de travail".

Ces sujets ont déjà été traités dans la littérature technique mais, par expérience, et pour s'être trouvés à avoir à les affronter, nous avons constaté que les auteurs s'en tenaient le plus souvent à des généralités. Nous avons donc été conduits à élaborer des méthodes d'analyse et de traduction de données qui se sont concrétisées en des tableaux. Ce sont ces tableaux qui seront l'objet de cette étude.

1.2. LES TABLEAUX ANALYTIQUES : LEUR ROLE LEUR INTERET

Leur rôle est de collationner et concentrer toutes les données susceptibles d'être prises en considération pour résoudre un problème d'organisation.

Leur intérêt :

- . de rapprocher ces données pour faire apparaître des familles en vue d'un traitement commun et de constituer ainsi la base de toutes études,
- . d'être permanents,
- . d'être simples à manipuler.

1.2.1. Les tableaux : base de l'étude d'un problème d'organisation

Dans l'obligation d'avoir à organiser un service, un département ou un atelier de production, deux options sont à envisager :

- . faire appel à un organisme extérieur,
- . essayer de résoudre ce problème avec les éléments dont on dispose.

La première option présente :

- des avantages :

- . un conseiller extérieur voit les problèmes avec un oeil neuf,
- . il a, en général, une grande expérience.

- des inconvénients :

- . il est nécessaire de lui donner les bases du problème qu'on veut le voir traiter et les cadres de l'Entreprise se trouvent transformés en informateurs pendant un temps non négligeable,
- . les solutions proposées risquent parfois de créer des problèmes psychologiques.

La deuxième option présente également :

- un inconvénient :

- . la difficulté de trouver sur place un homme ayant la vocation de l'organisation et pouvant disposer du temps nécessaire à entreprendre l'étude.

- des avantages :

- . elle est beaucoup moins onéreuse que la précédente,
- . elle peut être d'une rigueur tout à fait suffisante,
- . elle permet, si des difficultés psychologiques apparaissent, de mettre les solutions proposées en application avec plus de souplesse. La connaissance caractérielle du personnel dont on va avoir à modifier les méthodes de travail, que l'on va, peut-être, être conduit à changer de poste, est un atout absolument essentiel. Il n'est pas de réussite possible sans l'adhésion totale des Cadres, de la Maîtrise et des Ouvriers au plan proposé. Cette adhésion n'est jamais acquise d'avance et c'est en fait une participation à l'élaboration de la réorganisation, une expérience, un essai fait "sur le tas" qui sont souvent la clé d'une réussite décisive.

Le rôle des tableaux analytiques est de fournir sous une forme condensée tous les renseignements nécessaires :

- . soit à un organisme extérieur,
- . soit à un responsable interne de l'organisation.

1.2.2. Caractère permanent des tableaux et simplicité de leur manipulation

E.SIMON rappelle, dans "Principe d'organisation d'un service de conditionnement de produits pharmaceutiques" (13), que "le cadre de l'organisation doit être suffisamment souple et que s'il s'avère que ce cadre est une gêne au progrès technique, il faut l'élargir ou l'adapter".

Selon que l'organisation s'applique à une usine de production, à un département ou à un atelier, elle vieillira différemment. Par exemple, un atelier de conditionnement dont on a calculé avec une marge de développement le volume, les équipements et les circuits, peut garder, après un certain temps, des dimensions satisfaisantes à l'intérieur de l'organisation générale ; par contre toute organisation interne peut être perturbée par un transfert d'activité d'une forme pharmaceutique à une autre ou par l'apparition sur le marché d'un nouveau matériel à performances améliorées. Par conséquent, l'organisation n'est pas un élément statique : elle doit être évolutive et adaptative. Il est souhaitable d'avoir sur place un responsable des problèmes d'organisation. Les tableaux analytiques doivent lui permettre d'enregistrer rapidement d'une manière simple toutes modifications dans les données et d'éviter ainsi tout temps de latence dans l'adaptation aux circonstances nouvelles.

1.3. CONSIDERATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

Dans le but de simplifier notre travail, nous avons recherché dans la bibliographie existante les éléments qui pourraient s'inclure dans notre étude ou servir de base à notre argumentation, et nous nous sommes trouvés devant deux types de publications :

- . les premières traitant de l'organisation en général,
- . les secondes, de l'organisation dans l'industrie pharmaceutique.

Si nous avons dépouillé la presque totalité des secondes, il nous a paru souhaitable d'extraire des premières les textes qui apportaient des principes simples et clairs ; ceux-ci seront cités au cours de cette étude et portés en référence à la fin de cet ouvrage.

Dans la partie portant sur les problèmes de l'organisation dans l'industrie pharmaceutique :

- . certaines publications abordent la planification de l'industrie pharmaceutique à l'échelon national, telles les publications en russe de CH. F. Kantchouk - P. Y. Aronson (7) et M. R. Rogovof - K. A. Konev - S. A. Nosovitskaja - L. S. Milman - T. N. Rassokha - K. L. Eildman (11).
- . d'autres, l'organisation administrative, comme celles de W. T. Kelley (8) et de G. W. Orr (10).
- . d'autres, telle celle de Greenberg (5), les caractéristiques techniques des ateliers de fabrication, les méthodes de fabrication et les contrôles de produits finis.
- . d'autres enfin, l'organisation de la production dans l'industrie pharmaceutique ; ces dernières ont particulièrement retenu notre attention. Nous avons fait appel, dans une large mesure, à leurs considérations et avons discuté leur point de vue.

1.4. TERMINOLOGIE

Pour éviter toute ambiguïté sur le sens de certains termes employés dans cet ouvrage, il nous a paru utile de les définir. Nous appellerons :

- . Produit pharmaceutique

le principe actif ou l'ensemble de principes actifs présentés soit sous un nom de spécialité, soit sous un nom commun,

- . Forme pharmaceutique

la présentation sous laquelle le produit pharmaceutique peut être administré : comprimés, ampoules, pommades, etc.,

- . Unité de prise

un élément de la forme pharmaceutique lorsque celle-ci est divisée; cet élément est présenté en nombre variable dans le conditionnement,

- . Dosage

la quantité de principe actif contenue dans l'unité de prise, s'il s'agit d'une forme divisée, ou la concentration en principe actif s'il s'agit d'une forme multidose,

- . Unité de vente

la présentation contenant un nombre variable d'unités de prise,

- . Services de mise en formes pharmaceutiques, également appelés services de fabrication

les services dans lesquels sont fabriqués les unités de prise,

. Services de conditionnement

les services dans lesquels sont produites les unités de vente.

Ces deux dernières définitions ne sont en fait que des définitions de principe, et il arrive qu'il y ait des chevauchements : nous appelons par exemple "service de conditionnement" le service de remplissage et d'encartonnage des flacons de sirop, le tout étant fait sur des chaînes mécanisées ; dans cet atelier, il est incontestable que la partie "remplissage" devrait être considérée comme "fabrication" selon la définition qui a été donnée plus haut.

1.5. PRINCIPES GENERAUX D'ORGANISATION

Nous rappellerons, avant d'aborder les trois volets de notre étude, ce que nous pourrions appeler le "bréviaire" de l'organisateur et nous emprunterons à A.EMSCHWILLER (3) les principes de base cités dans sa publication "Comment conduire une étude d'implantation":

- . simplifier et alléger les manutentions,
- . accélérer la circulation des produits pour réduire, d'une part les délais de fabrication, d'autre part, le volume des "en cours",
- . séparer des types de fabrication différents au point de vue :
 - équipement,
 - cadence,
 - catégorie de main d'oeuvre,
 - ambiance,
- . regrouper des activités communes,
- . isoler des activités dangereuses,

- . clarifier les circuits et faciliter la surveillance,
- . réduire les déplacements du personnel,
- . réduire la somme : coût du terrain et coût du bâtiment,
- . rendre possible des stockages rationnels,
- . faciliter les extensions futures,
- . faciliter les modifications d'implantation éventuellement devenues utiles ou nécessaires en raison de l'évolution des produits ou des techniques de fabrication,
- . rendre possible des réductions d'activité dans certains secteurs tout en entraînant en parallèle une réduction des frais proportionnels,
- . faciliter et permettre de grouper les travaux d'entretien sans gêner le fonctionnement des autres équipements,
- . réduire le coût de réalisation et de fonctionnement de certaines installations annexes (chauffage, éclairage, ventilation),
- . faciliter et accélérer ces travaux de réalisation,
- . assurer la sécurité,

Chacune de ces opérations sera effectuée en suivant les étapes de la méthodologie classique :

- Analyser,
- Classer,
- Etudier,
- Matérialiser les solutions,
- Critiquer,
- Décider,
- Détailler la solution retenue.

2. MODERNISATION D'UN OUTIL DE TRAVAIL

Nous relatons ici une expérience que nous avons commencée il y a une dizaine d'années et dont nous avons dirigé personnellement l'évolution jusqu'à ce jour. Il a été particulièrement intéressant de constater que les tableaux analytiques initialement élaborés ont gardé tout leur intérêt et que nous conservons toujours cette même présentation pour remettre en cause notre organisation.

2.1. ANALYSE DE LA SITUATION

Nous avons d'abord "analysé" la situation existante et recueilli les premières données de notre problème, c'est-à-dire :

- . la liste des produits à fabriquer, les formes pharmaceutiques, dosages et conditionnements sous lesquels ils étaient présentés,
- . les statistiques de ventes par produit.

Ces données ont été collectées en deux tableaux présentés ci-dessous :

- . le premier intitulé :
"Classement des conditionnements de vente "public" par nombre d'unités de vente décroissant" (document n° 1),
- . le second intitulé :
"Classement des conditionnements de vente "public" par forme pharmaceutique et service" (document n° 2).

PAR NOMBRE D'UNITES DE VENTE DECREOISSANT

N°	Non du produit	Forme	Dosage	Condit. Public	Nombre	Prises	Condit. Hôpital	Nombre	Prises	Total des prises
1	Produit n° 27	comprimés	50 mg	B. 100	120 000	12 000 000	B. 1000	230	230 000	12 230 000
2	Produit n° 30	sirops		B. 1	115 000	115 000				115 000
3	Produit n° 14	comprimés	1 g	B. 10	60 000	600 000	B. 100	200	20 000	620 000
4	Produit n° 13	comprimés	500 mg	B. 20	50 000	1 000 000	B. 1000	120	120 000	1 120 000
5	Produit n° 7	dragées	F.	B. 20	44 000	880 000	B. 200	1 100	220 000	1 100 000
6	Produit n° 7	comprimés	50 mg	B. 20	42 000	840 000	B. 100	900	90 000	930 000
7	Produit n° 24	comprimés		B. 10	40 000	400 000	B. 100	250	25 000	425 000
8	Produit n° 22	comprimés		B. 20	35 000	700 000	B. 100	700	70 000	770 000
9	Produit n° 14	ampoules		B. 6	27 800	166 800	B. 25	750	18 750	185 550
10	Produit n° 24	ampoules		B. 1	25 500	25 500				25 500
11	Produit n° 13	ampoules	500 mg	B. 3	23 500	70 500	B. 25	2 600	65 000	135 500
12	Produit n° 16	comprimés	500 mg	B. 20	23 500	460 000	B. 100	1 040	104 000	564 000
13	Produit n° 17	comprimés		B. 1	23 000	23 000				23 000
14	Produit n° 19	comprimés	100 mg	B. 20	22 000	440 000	B. 100	70	7 000	447 000
15	Produit n° 4	ampoules	100 mg	B. 3	21 000	63 000	B. 50	900	45 000	108 000
16	Produit n° 5	dragées		B. 30	20 000	600 000	B. 300	100	30 000	630 000
17	Produit n° 15	dragées	100 mg	B. 20	19 500	390 000	B. 100	310	31 000	421 000
18	Produit n° 26	ampoules	0,5 mg	B. 6	15 300	91 800	B. 50	1 400	70 000	161 800
19	Produit n° 7	dragées		B. 20	13 700	274 000	B. 100	850	85 000	359 000
20	Produit n° 4	dragées	10 mg	B. 20	13 500	270 000	B. 100	150	15 000	285 000
21	Produit n° 29	tablettes		B. 30	13 500	405 000	B. 500	17	8 500	413 500
22	Produit n° 10	ampoules	500 mg	B. 3	12 300	36 900	B. 25	530	13 250	50 150
23	Produit n° 15	comprimés	10 mg	B. 20	12 000	240 000	B. 100	230	23 000	263 000
24	Produit n° 16	comprimés	15 mg	B. 20	12 000	240 000	B. 100	150	15 000	255 000
25	Produit n° 26	comprimés		B. 20	12 000	240 000	B. 25	600	15 000	255 000
26	Produit n° 19	ampoules	1 g	B. 3	11 400	34 200	B. 50	1 100	55 000	10 000
27	Produit n° 25	sirops		B. 1	10 000	10 000				10 000
28	Produit n° 32	ampoules		B. 6	10 000	60 000	B. 50			115 000
29	Produit n° 36	gouttes		B. 1	10 000	10 000				10 000
30	Produit n° 12	gélules	250 mg	B. 40	9 700	388 000	B. 300	740	222 000	610 000
31	Produit n° 20	ampoules		B. 6	9 400	56 400	B. 50	70	3 500	59 900
32	Produit n° 37	sirops		B. 1	9 000	9 000				9 000
33	Produit n° 2	comprimés	160 mg	B. 20	8 900	178 000	B. 100	495	49 500	227 500
34	Produit n° 7	sirops		B. 1	8 700	8 700				8 700
35	Produit n° 22	comprimés	25 mg	B. 20	8 500	340 000	B. 500	17	8 500	348 500

36	Produit n° 31	gouttes	B.1	8 240	8 200	B.100	170	17 000	8 200
37	Produit n° 34	comprimés	B.20	8 000	160 000	B.100			177 000
38	Produit n° 10	solutions	B.1	7 900	7 900				7 900
39	Produit n° 38	ampoules	B.3	7 500	22 500	B.50	1 550	77 500	100 000
40	Produit n° 7	ampoules	B.12	6 100	73 200	B.50	1 600	80 000	153 200
41	Produit n° 32	supposit.	B.6	5 600	33 600	B.48	150	7 200	40 800
42	Produit n° 9	ampoules	B.6	5 000	30 000	B.50	350	17 500	47 500
43	Produit n° 11	ampoules	B.3	5 000	15 000	B.25	410	10 250	25 250
44	Produit n° 35	dragées	B.20	5 000	100 000	B.100	67	6 700	106 700
45	Produit n° 36	comprimés	B.30	5 000	150 000	B.100	75	7 500	157 500
46	Produit n° 6	solutions	B.1	4 700	4 700				4 700
47	Produit n° 10	pommades	B.1	4 700	4 700				4 700
48	Produit n° 9	comprimés	B.20	4 600	92 000	B.100	250	25 000	117 000
49	Produit n° 14	comprimés	B.20	4 600	92 000				92 000
50	Produit n° 27	supposit.	B.12	4 500	54 000	B.48	470	22 560	76 560
51	Produit n° 5	gouttes	B.1	4 400	4 400				4 400
52	Produit n° 20	flacons	B.1	4 400	4 400	B.6	1 700	10 200	14 600
53	Produit n° 1	gouttes	B.1	4 000	4 000				4 000
54	Produit n° 35	sirops	B.1	3 000	3 000				3 000
55	Produit n° 27	ampoules	B.12	2 800	33 600	B.60	1 000	60 000	93 600
56	Produit n° 6	poudres	B.1	2 450	2 400				2 400
57	Produit n° 13	comprimés	B.20	2 380	47 600				47 600
58	Produit n° 10	ampoules	B.6	2 350	14 100	B.50	250	12 500	26 600
59	Produit n° 35	pommades	B.1	2 300	2 300				2 300
60	Produit n° 9	flacons	B.1	2 000	2 000	B.25	330	8 250	10 250
61	Produit n° 17	ampoules	B.6	2 000	12 000	B.50	450	22 500	34 500
62	Produit n° 3	comprimés	B.20	1 500	30 000	B.100	25	2 500	32 500
63	Produit n° 22	ampoules	B.6	1 360	8 460	B.25	50	1 250	9 710
64	Produit n° 16	ampoules	B.3	1 100	3 300	B.25	150	3 750	7 050
65	Produit n° 8	ampoules	B.6	1 000	6 000	B.50	80	4 000	10 000
66	Produit n° 36	ampoules	B.6	860	6 880	B.50	40	2 000	8 880
67	Produit n° 25	comprimés	B.20	855	17 000	B.100	37	3 700	20 700
68	Produit n° 32	dragées	B.20	770	1 540	B.100	200	20 000	21 540
69	Produit n° 21	ampoules	B.6	720	4 320	B.50	46	2 300	6 620
70	Produit n° 31	ampoules	B.6	700	4 200	B.50	80	4 000	10 200
71	Produit n° 33	ampoules	B.1	267	267				267
72	Produit n° 4	flacons	B.3	83	249	B.12	75	900	1 149

2.1.1. Classement des conditionnements de vente
"public" par nombre d'unités de vente
décroissant

Il apparaît dans le document n° 1

- 1ère colonne : un numéro d'ordre de classement,
- 2ème colonne : le nom du produit. Il figure ici sous un numéro qui serait son rang dans une classification alphabétique des noms des spécialités,
- 3ème colonne : la forme pharmaceutique,
- 4ème colonne : le dosage de l'unité de prise, pour les formes divisées,
- 5ème colonne : le nombre d'unités de prise ou d'unités (lorsque celles-ci ne sont pas divisées) contenues dans le conditionnement "public",
- 6ème colonne : la moyenne mensuelle du nombre d'unités de vente de conditionnements "public" (élément qui a été à la base du classement présenté dans la colonne n° 1),
- 7ème colonne : la correspondance en nombre d'unités de prise, du nombre d'unités de vente (produit des colonnes 5 et 6),
- 8ème colonne : le nombre d'unités de prise contenues dans l'unité de conditionnements "hôpital",
- 9ème colonne : la moyenne mensuelle du nombre d'unités de vente de conditionnements "hôpital",
- 10ème colonne : la traduction en nombre d'unités de prise du nombre des conditionnements "hôpital",
- 11ème colonne : le total des unités de prise (donnée utilisée pour l'élaboration des programmes de fabrication).

Rôle de ce tableau :

- . Permettre, par totalisation de la colonne n° 6, de connaître le nombre total d'unités de ventes mensuel (ici environ 1 million),
- . Montrer que les 10 premières présentations, classées par ordre d'unités de vente, représentent 560 000 conditionnements, soit 56 % du total mensuel des ventes, que les 20 suivantes représentent 307 000 conditionnements et, par conséquent, que les 30 premières présentations représentent 867 000 unités de vente, soit 86,7 % du total de celles-ci.

Cette donnée nous permettra de faire une sélection des présentations dont il faudra envisager la production mécanisée.

Par contre, en bas du tableau et à partir du 54ème ordre de classement, nous constatons que nous avons 18 présentations dont le débit mensuel est inférieur à 3 000 ; il sera souhaitable de reconsidérer avec les services commerciaux le bien-fondé de leur exploitation.

2.1.2. Classement des conditionnements de vente "public" par forme pharmaceutique et service

Dans le document n° 2, il apparaît :

- 1 ère ligne horizontale : les différentes formes pharmaceutiques sous lesquelles les produits sont présentés,
- 2ème ligne horizontale : le service dans lequel sera faite la mise en forme pharmaceutique ou fabrication,
- 3ème ligne horizontale : le service dans lequel sera fait le conditionnement,
- 4ème ligne horizontale : le détail des formes sous lesquelles sera présenté chacun des produits.

Document n° 2 : CLASSEMENT DES CONDITIONNEMENTS DE VENTE "PUBLIC"

PAR FORME PHARMACEUTIQUE ET SERVICE

Formes pharmaceutiques		AMPOULES										COMPRIMES et DRAGÉES				DIVERS		SIROP
Service : Mise en formes		Solutions ampoules										Comprimés et dragées				Solutions condit. divers		Sirops
Service : Conditionnements		Ampoules										Comprimés et dragées 1 & 2				Divers		Sirops
	amp. 1 ml	amp. 2 ml	amp. 3 ml	amp. 5 ml	amp. 10 ml	amp. 15 ml	amp. 20 ml	amp. 25 ml	amp. 30 ml	amp. 35 ml	amp. 40 ml	comp. tabl.	comp. drag.	comp. drag. F	gélul.	goutte	solu- tion	Sirops
Produit n° 1												8900 B. 20				4000 B. 1		
Produit n° 2												1500 B. 20						
Produit n° 3																		
Produit n° 4																		
Produit n° 5																		
Produit n° 6																		
Produit n° 7																		
Produit n° 8																		
Produit n° 9																		
Produit n° 10																		
Produit n° 11																		
Produit n° 12																		
Produit n° 13																		
Produit n° 14																		
Produit n° 15																		
Produit n° 16																		
Produit n° 17																		

Colonne verticale : la liste "alphabétique" des différents produits
n° 1 exploités,

Colonne verticale : la forme pharmaceutique "ampoules" à laquelle
n° 2 correspondent deux services de fabrication :
préparation des solutions et fabrication des
ampoules et un service de conditionnement,
puis l'analyse des différents volumes et dosages
que peuvent prendre les produits :

ampoules 1 ml, ampoules 1 ml avec un dosage
différent, ampoules 2 ml, 3 ml, 5 ml, 5 ml avec
dosage différent, ampoules + solvant, flacons-
ampoules, flacons-ampoules + solvant,

Groupe de colonnes : les formes pharmaceutiques comprimés, dragées,
verticales n° 3 gélules, auxquelles correspondent trois services
de fabrication des granulés, des comprimés, des
dragées, deux services de conditionnement des
comprimés et dragées,
puis l'analyse des différentes formes et dosages :
comprimés ou tablettes, comprimés avec dosages
différents, comprimés de même dosage avec une
présentation différente, comprimés effervescents,
comprimés laqués, dragées, dragées d'un dosage
différent, gélules,

Groupe de colonnes : les formes pharmaceutiques diverses, avec les
verticales n° 4 services de fabrication qui s'y rattachent :
solutions, fabrication des "divers",
puis, l'analyse des formes "gouttes, pommades,
poudres, solutions, suppositoires",

Groupe de colonnes : les sirops avec le service "fabrication des sirops"
verticales n° 5 et le service "conditionnement des sirops".

Dans chaque case du tableau est porté le débit mensuel moyen des ventes concernant chaque présentation conditionnée du produit. En bas du tableau, nous avons effectué les totaux par colonne.

Rôle de ce tableau :

- . connaître, en totalisant les nombres en bas de colonne du groupe "ampoules", la charge du conditionnement en nombre d'unités,
- . en effectuant le produit du nombre d'ampoules par boîte par le nombre d'unités de vente mensuel moyen, et en additionnant les deux premières colonnes de la section "ampoules", savoir, à la fois, le nombre d'ampoules de 1 ml utilisées par mois, le nombre de machines à régler sur ce format,
- . faire apparaître, pour chacun des produits, sur la même ligne horizontale, les différentes présentations et leur débit mensuel moyen. Il est ainsi possible de déterminer facilement les besoins en principe actif,
- . permettre l'étude de l'associativité et de la standardisation des présentations des produits.

En conclusion, les documents n° 1 et n° 2 qui présentent les mêmes données, permettent des extractions différentes à des fins multiples. Ils seront, en particulier, indispensables à la détermination des charges lors de l'élaboration des programmes de production.

Dans les documents suivants nous allons analyser l'outil de production existant :

- les ateliers et leurs surfaces
- le personnel
- le parc machines
- l'organisation
- l'analyse élémentaire du travail
- la programmation

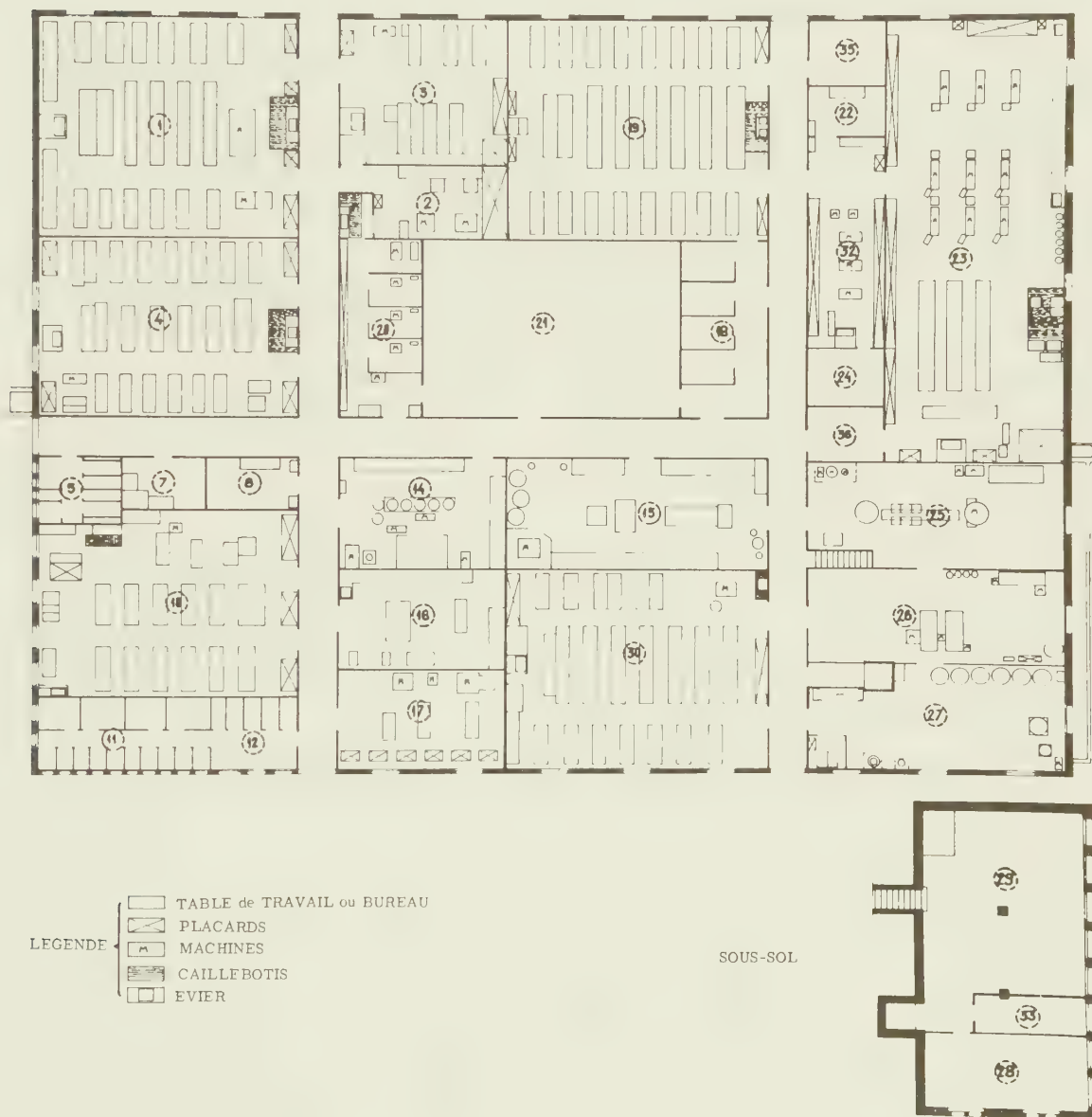
2.1.3. Les ateliers et leurs surfaces

Conformément au plan du bâtiment de production (document n° 3), la nomenclature des différents ateliers et annexes s'établit comme suit :

1. Conditionnement des comprimés n° 1
2. Fabrication des comprimés
3. Conditionnement des comprimés n° 1 bis
4. Conditionnement des comprimés n° 2
5. Douches, W.C. hommes
6. Salle d'attente de l'infirmérie
8. Infirmérie
10. Conditionnement des "divers"
11. Bains, W.C. femmes
12. Douches, W.C. femmes
14. Fabrication des dragées
15. Solutions
16. Laboratoire d'essais
17. Fabrication des comprimés
- 18.
19. Conditionnement des ampoules
20. Fabrication des comprimés
- 21.
22. Remplissage stérile
23. Fabrication des ampoules
24. Magasin des toxiques "B" (ampoules)
25. Lavage des flacons
26. Fabrication des sirops
28. Stockage des sirops
29. Magasin des matières premières
30. Conditionnement des sirops
32. Etiquetage des ampoules
33. Magasin des toxiques "B" (toutes formes sauf ampoules)
- 35.
36. Bureaux

Document n° 3 :

PLAN DES SERVICES DANS LE BATIMENT DE PRODUCTION



2.1.4. Le Personnel

L'organigramme (document n° 4) a été complété pour faire apparaître les effectifs de chaque service.

Le département "Production" est dirigé par un pharmacien aidé d'un pharmacien adjoint. A la tête de chacune des deux grandes divisions "Mise en formes pharmaceutiques" et "Conditionnement" se trouvent des pharmaciens chefs de service ; chacun des ateliers est sous le contrôle d'une contremaîtresse, elle-même aidée d'une seconde.

Le potentiel en personnel doit être pondéré par une étude du temps de présence des personnes dans l'atelier. Les facteurs qui réduisent ce temps de présence sont :

- les vacances,
- l'absentéisme.

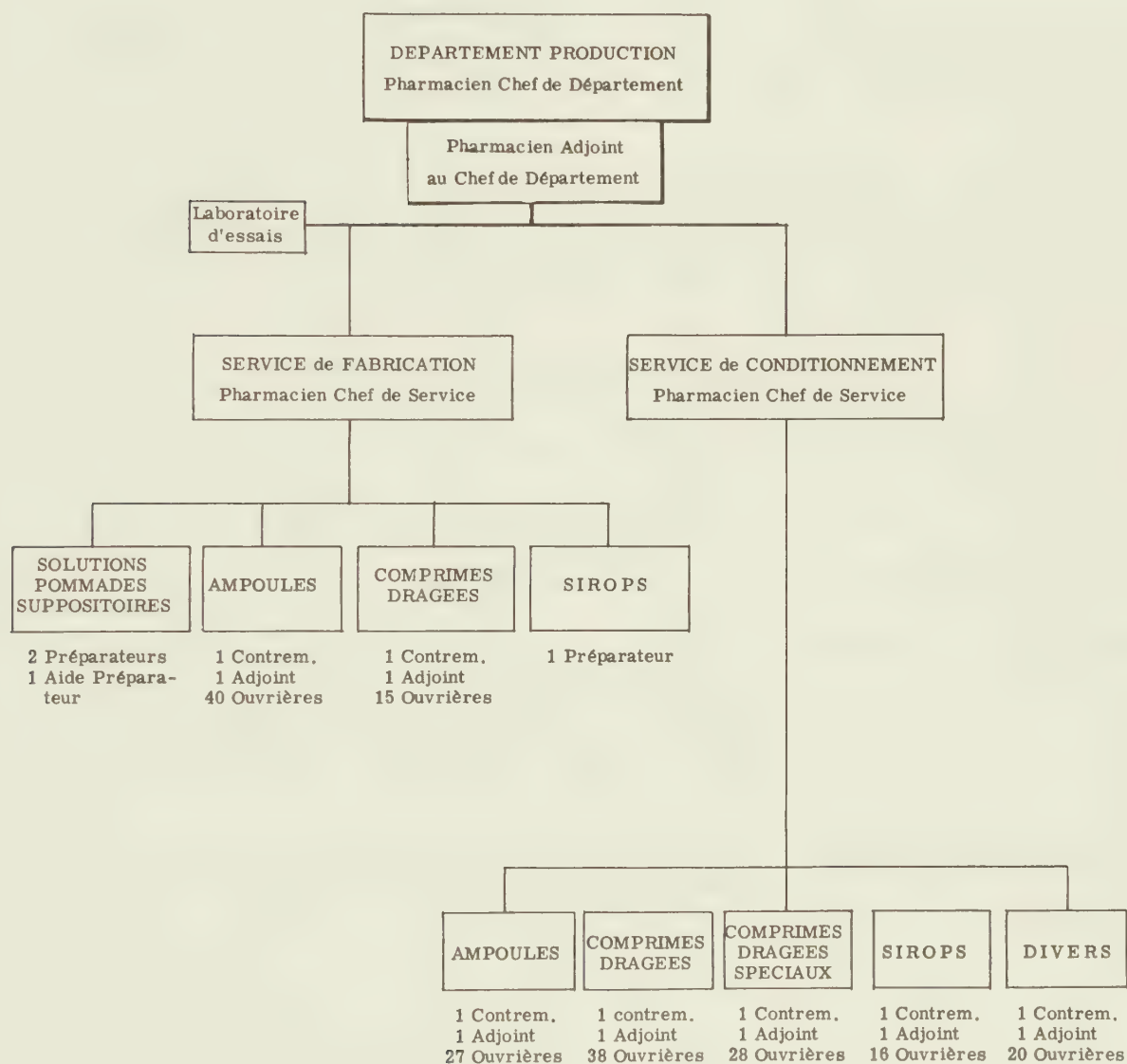
Il est essentiel de connaître et de tenir compte de ces données pour établir les programmes.

A partir de statistiques, il a été établi que le temps de présence théorique était minoré de :

- . 11 % par les absences pour maladies et raisons diverses,
- . 13 % par les congés payés et fériés.

Document n° 4 : DEPARTEMENT PRODUCTION :

ORGANIGRAMME ET REPARTITION DU PERSONNEL



2.1.5. Le parc "machines"

Un exemple d'analyse du parc "machines" est donné dans le document n° 5.

Il s'agit des presses à comprimer ; chacune d'elles est équipée d'un certain nombre de poinçons permettant de traiter la fabrication de différents produits. Un document de même type est établi pour tous les matériels.

Il est possible et même souhaitable de compléter ce tableau par un autre dont les entrées sont différentes : au lieu de considérer chaque matériel et ses possibilités, on envisagera chaque produit et les matériels susceptibles de le réaliser.

Il apparaît dans le document n° 5 :

1 ère ligne horizontale : le type de la machine,

2ème ligne horizontale : le nombre de machines de chaque type,

3ème ligne horizontale : le potentiel de chaque machine,

4ème ligne horizontale : l'équipement en poinçons pour fabriquer les noyaux de dragées de divers produits sous différents dosages (ici pour la machine "Excentrique Frogerais n° 1", les produits n° 5, 7, 7 (F), 8, 21, 35),

5ème ligne horizontale : l'équipement en poinçons pour fabriquer différents comprimés.

Document n° 5 : TABLEAU D'INVENTAIRE DE MATERIEL : COMPRESSION

	Excentrique Frogerais N° 1	Excentrique Frogerais N° 2	Rotative Frogerais 201	Rotative Manesty BB3	Rotative Manesty D3
Nombre de machines	4	1	3	2	3
Potentiel horaire unitaire	18 900 comprimés avec 7 poinçons	29 000 comprimés avec 14 poinçons	40 000 comprimés avec 20 poinçons	60 000 comprimés avec 33 poinçons	30 000 comprimés avec 16 poinçons
Dragées (noyaux)	P. 5 P. 7 P. 7 (F) P. 8 P. 21 P. 35	P. 7 (F) P. 9 (250) P. 15 (100)	P. 7 P. 7 (F) P. 8	P. 7 P. 7 (F) P. 8 P. 35	P. 7 P. 8 P. 15 (100)
Comprimés	P. 1 P. 9 (50) P. 10 (25) P. 12 P. 13 P. 14 P. 15 (10) P. 19 (500) P. 22 P. 25 P. 26 P. 28 P. 34 P. 36		P. 10 P. 16 P. 26 P. 27 P. 28 P. 36	P. 9 (50) P. 10 (25) P. 13 P. 14 P. 15 (10) P. 22 P. 26 P. 27 P. 34	P. 10 (100) P. 16 P. 19 (500) P. 19 (1g.) P. 23 P. 28

P. = Produit
() Dosage en mg

2.1.6. L'organisation

Les circuits et les manutentions.

A partir du document n° 3, dont on ne garde que le tracé des murs, nous avons établi les circuits que suivent actuellement les produits.

Six circuits ont été figurés (document n° 6) :

. circuit "solutions"

Il dessert, à partir de la pièce n° 15, la fabrication des gouttes qui se fait dans le local n° 30 et la mise en formes ampoules (local n° 23),

. circuit "gouttes"

Partant du remplissage dans le "conditionnement" n° 30, il se termine par l'encartonnage dans la pièce n° 10 (conditionnement des divers),

. circuit "ampoules"

Il part de salle de mise en ampoules, passe dans une salle d'étiquetage n° 32 et aboutit au conditionnement des ampoules n° 19,

. circuit "comprimés"

A partir de la granulation dans le local n° 21 et la compression dans les locaux n° 18 et n° 20, les comprimés sont conditionnés dans les conditionnements des comprimés "1" ou "2" situés dans les locaux n° 1, n° 3 et n° 4,

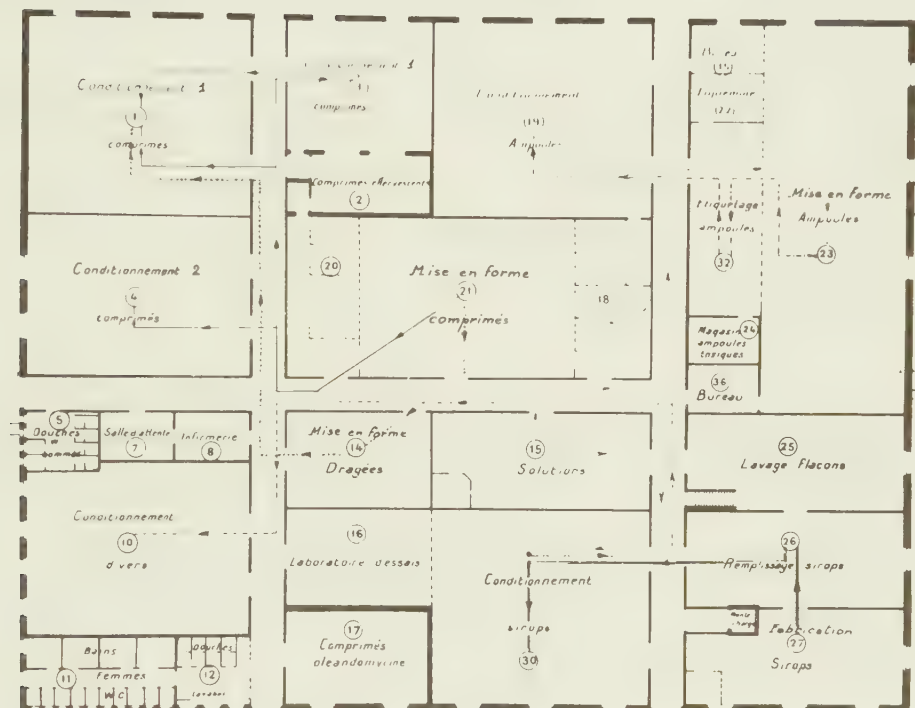
. circuit "dragées"

Il suit au début le circuit des comprimés, puis passe au local n° 14 (dragéification) et se termine au conditionnement en salle n° 1,

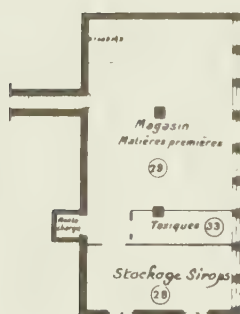
. circuit "sirops"

A partir de la fabrication dans le local n° 27, le remplissage est fait dans le local n° 26 et l'encartonnage dans le local n° 30.

Document n° 6 : PLAN DES CIRCUITS DE PRODUCTION



Sous-sol



Circuit Solutions	
.....	11 Gouttes
----	11 Ampoules
----	11 Comprimés
=====	11 Dragées
=====	11 Sirops

2.1.7. L'analyse élémentaire du travail

Cette étude est nécessaire pour faire apparaître dans chaque service la nature des opérations qui y sont effectuées avec les rendements obtenus. Il est possible d'en dégager l'importance des temps qui ne sont pas attribués à une tâche définie, c'est-à-dire les temps de manutention ou les temps perdus.

Le document n° 7 est le tableau qui a servi à faire cette analyse.

Sur la page de garde il apparaît :

- . le nom du service,
 - . les effectifs du service : le nombre d'ouvrières qui est porté à cet endroit est le nombre qui figure sur les états du service du personnel ; on y ajoute entre parenthèses le nombre des personnes prêtées par un autre service ou inversement,
 - . la production mensuelle moyenne divisée en rubriques présentations "public" et présentations "hôpital",
 - . les ventes mensuelles moyennes,
- la différence entre ces deux dernières données est la suivante : les services de production ne sont ouverts qu'environ 11 mois par an, il est donc normal que la moyenne de production soit supérieure de 1/11e à la moyenne mensuelle des ventes,
- . la majoration à appliquer pour main-d'oeuvre indirecte. On obtient ce résultat en retranchant le nombre d'heures directement imputées du nombre d'heures effectuées, et en faisant le rapport du nombre trouvé au total d'heures effectuées.

Document n° 7 : TABLEAU D'ANALYSE DES OPERATIONS

DE PRODUCTION ET RENDEMENT

CONDITIONNEMENT "COMPRIMES"

Effectifs

. Maîtrise	2
. Ouvrières	25

(plus 3 prêtées par
un autre service)

Production mensuelle moyenne

. Présentation "public"	238 500
. Présentation "hôpital"	23 700

Vente mensuelle moyenne

. Présentation "public"	211 000
. Présentation "hôpital"	23 000

Majoration à appliquer pour main-d'oeuvre indirecte
(vérification, temps non directement imputé) 16 %

Effectif normal pour assurer les DMM dans les
conditions actuelles 28

Effectif pour assurer les mêmes débits après les
améliorations déjà prévues

DMM = Débit mensuel moyen
TU = Temps par unité
mH = Millième d'heure

	Situation actuelle			Projet				
	Tâche horaire demandée	Temps mensuel	Equivalent en ouvrières	Modifica- tions	Tâche horaire demandée	Temps mensuel nécessaire	Equivalent en ouvrières	Heures économi- sées
PRODUIT N° 3 DMM : 1 500								
Comptage								
Bouchage								
Encartonnage								
Pose de prix	90	17	0,1					
Numérotage	1 200	1						
		18	0,1					
TU = 12 mH								
PRODUIT N° 10 - 100 mg DMM : 22 000								
Remplissage	480	46	0,27					
Bouchage	550	40	0,23					
Encartonnage	200	110	0,64					
Numérotage	2 000	11	0,06					
Pose de prix	1 250	17,6	0,10					
		224,6	1,30					
TU = 9,9 mH								
PRODUIT N° 12 DMM : 10 000								
Remplissage	250	40						
Conditionnement	90	110						
Etiquetage	1 000	10						
Numérotage	2 000	5						
Pose de prix	1 000	10						
		175	1					
TU = 17,5 mH								
PRODUIT N° 16 DMM : 24 000								
Remplissage	500	48	0,28					
Bouchage	550	43,6	0,25					
Encartonnage	200	120	0,70					
Numérotage	2 000	12	0,07					
Pose de prix	1 250	19,3	0,12					
		242,9	1,42					
TU = 9,9 mH								
PRODUIT N° 19 DMM : 30 000								
Remplissage	440	68						
Bouchage	600	50						
Encartonnage	200	150						
Numérotage	2 000	15						
Pose de prix	1 250	24						
		307	1,77					
TU = 10 mH								
			5,59					

Nota : les DMM ont été exprimés en chiffres ronds.

	Situation actuelle			Projet				
	Tâche horaire demandée	Temps mensuel	Equivalent en ouvrières	Modifica- tions	Tâche horaire demandée	Temps mensuel nécessaire	Equivalent en ouvrières	Heures économi- sées
Report			5,59					
PRODUIT N° 19 EFF. DMM : 60 000								
Comptage								
Bouchage	100	600						
Encartonnage	200	300						
Numérotage	2 000	30						
Pose de prix	1 250	48						
		978	5,70					
TU = 14,9 mH								
PRODUIT N° 28 DMM : 40 000								
Comptage								
Numérotage avec cache	125							
Numérotage sans cache	135	320	1,85					
Pose de prix								
TU = 7,15 mH								
PRODUIT N° 28 Sarre DMM : 36 700								
Comptage								
Numérotage								
Pose de prix								
Pose de cache	125	295	1,70					
TU = 8 mH								
PRODUIT N° 28 Pakistan DMM : 2 320								
Comptage								
Numérotage								
Pose de prix								
Pose de cache	20	116	0,68					
TU = 50 mH								
CONDITIONNEMENTS "HOPITAL" DMM : 23 700	37	640	3,71					
TU = 27 mH								
PRODUIT N° 6 Poudre DMM : 2 480								
Remplissage	310	8						
Bouchage	310	8						
Conditionnement	200	12						
		28	0,17					
TU = 11,4 mH								
			19,40					
Calcul de l'effectif 16 %			3,1					
			22,5					
24 %			5,4					
			27,9					

- . l'effectif pour assurer la production mensuelle moyenne dans les conditions actuelles. Cet effectif doit fournir un temps de travail correspondant au temps directement imputé nécessaire, majoré du pourcentage pour temps non imputé et des pourcentages pour absentéisme et vacances.
- . l'effectif pour assurer la même production après les améliorations prévues : cette rubrique ne peut être remplie qu'après avoir complété le deuxième volet des documents n° 7 (a) et 7 (b).
- . les abréviations utilisées.

Rôle de ce tableau :

Ce document analytique a été conçu à deux fins :

- . recevoir les données actuelles dans sa partie gauche,
- . inscrire dans sa partie droite les projets de modification ou de modernisation et les résultats qu'on peut en espérer.

Dans les documents n° 7 (a) et 7 (b), il apparaît :

- 1 ère colonne :- le nom du produit. Celui-ci est affecté de son dosage lorsqu'il en existe plusieurs,
- son débit mensuel moyen (D.M.M.) exprimé en unités de vente,
 - les différentes opérations que va subir le produit dans l'atelier,
 - le temps par unité (T.U.), ici temps de conditionnement, servant à :
 - . traduire en temps, et parallèlement en nombre d'ouvriers, toute variation de débit mensuel moyen,
 - . donner au service comptable un prix de main d'oeuvre directe.

Dans le second groupe de colonnes correspondant à la "situation actuelle" figurent :

1 ère colonne : les tâches horaires demandées,

2ème colonne : le temps nécessaire mensuellement pour effectuer ces tâches en fonction du débit mensuel moyen,

le total partiel de cette colonne donne le temps affecté mensuellement à chaque produit,

le rapport de ce temps au débit mensuel moyen donne le nombre de millièmes d'heures nécessaires au conditionnement d'une unité de ce produit, (T.U.),

3ème colonne : le temps passé, traduit en nombre d'ouvrières. Cette colonne permettra de calculer l'effectif nécessaire à l'atelier.

A la fin de ce document (n° 7), on relève :

1 ère colonne : une rubrique conditionnements "hôpital" (il a été établi pour ces présentations un débit mensuel moyen et une tâche horaire moyenne),

3ème colonne : le total du personnel nécessaire dans le service pour effectuer les tâches directes,

ce total est majoré du pourcentage des temps non affectés dans ce service (ici 16 %) puis du pourcentage des temps d'absentéisme et vacances (24 %). Le nombre résultant, comme nous l'avons dit, est reporté en première page.

2.1.8. La programmation

La programmation est faite d'une manière fort simple : le responsable du magasin des produits finis tient un stock permanent sur fiches. Il lui a été défini des stocks optimaux pour chaque présentation.

A la fin de chaque mois, il établit l'inventaire des produits dont les quantités sont inférieures à ce stock et sollicite de la production le complément pour rétablir les stocks au niveau souhaité.

Cette méthode est assez voisine de celle décrite par CASTELLAR (2) : un "Centre régulateur" établit des objectifs d'après les statistiques des années antérieures et consigne sur une fiche les mouvements "vente" et "magasin". Sur cette fiche apparaissent :

- . le nom du produit,
- . la fabrication au cours des différents mois,
- . les existants en magasin,
- . les ventes par mois comportant :
 - les prévisions de vente,
 - les commandes reçues,
 - les quantités livrées au client.

Le "Centre régulateur" demande chaque mois au service "Planning" de faire la répartition des charges dans les ateliers et les prévisions en matériel, machines et personnel.

BERNDT (1) se range également à cette conception et préconise la surveillance des stocks avec minimums limités pour lancer les mises en fabrication.

2.2. AMELIORATION de la PRODUCTION : SOLUTIONS ENVISAGEES

A partir des informations recueillies, différentes solutions vont être recherchées.

2.2.1. Réduction du catalogue

Avec les services commerciaux, sera étudiée l'opportunité de l'exploitation des produits dont le débit mensuel moyen actuel est inférieur à 3 000.

2.2.2. Recherche de standardisation

Une politique de "conditionnement standard" sera adoptée. Comme le dit SIMON (13) "c'est le cartonnage qui doit s'adapter à la machine et non la machine qui doit s'adapter au cartonnage".

Il sera ainsi possible de constituer des séries homogènes suffisamment importantes pour envisager la mécanisation.

Le document n° 2 "Classement des conditionnements "public" par forme pharmaceutique et service " sera utilisé à cette fin. Exemple :

- Ampoules :

Il ressort de ce tableau qu'il existe une forme d'ampoules de 3 ml et que son débit est limité. Il est décidé de supprimer cette présentation et d'établir une nouvelle concentration à mettre en ampoules de 2 ml.

Aucune autre mesure ne peut être envisagée immédiatement ; il est prévu de revoir ultérieurement la présentation en boîtes de 3 et 6 ampoules, pour étudier la possibilité d'adopter un conditionnement unique de 5 ampoules.

- Comprimés et dragées :

Ces produits sont actuellement présentés, soit en tubes d'aluminium imprimés, de différentes tailles, obturés par des bouchons en matière plastique, soit en flacons de verre, cotonnés, bouchés avec un bouchon en bakélite et étiquetés.

Les séries des uns et des autres sont trop petites pour justifier une mécanisation. Nous avons donc cherché à supprimer le conditionnement en flacons de verre, pondéreux et fragile qui nécessite de multiples opérations de mise en oeuvre : lavage, cotonnage, étiquetage.

Les comprimés, dragées et gélules seront conditionnés dans des tubes d'aluminium. Ces éléments occupant un espace différent, en fonction de leur volume unitaire et du nombre d'unités présentées, nous choisirons, soit des tubes Ø 20,5 mm, hauteur 42mm, soit des tubes Ø 27 mm, hauteur 48, 65 ou 88 mm. Un bouchon compensateur sera utilisé si le tube est insuffisamment rempli par son contenu.

La gamme limitée des contenants permettra d'augmenter l'importance des séries d'un même format et, par conséquent, de diminuer le nombre des changements de réglage des machines. Les temps passés à ces changements, donnés par le constructeur, sont en général à majorer de celui pendant lequel la machine déjà réglée ne donne pas encore son plein rendement.

Pour ne citer que quelques données :

une machine à encartonner Lévy, type L.150 ou L.60 nécessite un réglage de 30 minutes pour modifier la longueur des étuis admis ; un temps égal est à prévoir si on change aussi la section.

Pour d'autres machines, par exemple :

- la "Cartonnetta" de HÖFLIGER et KARG, ces temps sont réduits à 10 mn pour un changement de longueur et 20 mn pour un changement de section.

- Pommades :

Les trois sortes de pommades actuellement exploitées sont présentées dans des tubes de formats différents : elles le seront dorénavant dans un seul.

- Sirops :

Les divers sirops sont conditionnés dans des flacons de formats et volumes différents : la standardisation va consister à étudier des flacons ayant une base identique et des hauteurs variables pour simplifier les réglages sur les chaînes automatiques.

- Prospectus :

Nous déterminerons un format unique permettant un pliage mécanique sans changement de réglage et l'utilisation, sur les machines à conditionner, de magasins d'alimentation de taille constante.

2.2.3. Sélection pour répartition du personnel

Il est important lorsque l'on effectue une réorganisation et que l'on est appelé à faire travailler sur chaîne, et plus particulièrement sur tapis roulant, des ouvrières ou des ouvriers, de tester leur vivacité. Nous avons personnellement fait des chronométrages pour les classer et avons utilisé comme test la mise d'ampoules en alvéoles.

BERNDT (1) préconise un test de pliage.

Les ouvrières les plus vives ont été retenues pour alimenter les encartonneuses rapides (120 objets/minute) ; d'autres, moins vives, pour travailler sur tapis roulant, en les regroupant d'après leurs performances. Les plus lentes ont été affectées au matériel à alimentation automatique.

2.2.4. Détail des améliorations par opération

Les documents n° 7 (a) et 7 (b) ont été complétés en portant, dans la partie droite "Projet", les nouveaux rendements que l'on était en droit d'espérer à la suite de la mise en application des mesures préconisées. Nous avons obtenu les documents n° 8 (a) et 8 (b) où apparaissent en partie droite "Projet" :

1 ère colonne : la nature de la modification,

2ème colonne : la nouvelle tâche horaire obtenue par ouvrière
(exemple : une encartonneuse desservie par 4
ouvrières donne 2 500 pièces à l'heure ; le rendement, par heure et par ouvrière, est de 625 unités),

3ème colonne : le nouveau temps mensuel nécessaire,

4ème colonne : l'équivalent en nombre d'ouvrières,

5ème colonne : les heures économisées.

Il sera ainsi mentionné dans ce tableau que :

- . le produit n° 10 entre dans la gamme des tubes standards.
Le rendement du poste de comptage et de bouchage se trouve augmenté par mécanisation (compteuse à la place de pelle à compter, presse à enfoncer les bouchons au lieu d'enfoncement manuel), il en va de même pour le rendement de

Document n° 8 : PROJET D'AMELIORATION

CONDITIONNEMENT "COMPRIMES"

Effectifs

. Maîtrise	2
. Ouvrières	25

(plus 3 prêtées par
un autre service)

Production mensuelle moyenne

. Présentation "public"	238 500
. Présentation "hôpital"	23 700

Vente mensuelle moyenne

. Présentation "public"	211 000
. Présentation "hôpital"	23 000

Majoration à appliquer pour main-d'oeuvre indirecte
(vérification, temps non directement imputé) 16 %

Effectif normal pour assurer les DMM dans les
conditions actuelles 28

Effectif pour assurer les mêmes débits après les
améliorations déjà prévues 21

DMM = Débit mensuel moyen

TU = Temps par unité

mH = Millième d'heure

	Situation actuelle			Projet				
	Tâche horaire demandée	Temps mensuel	Equivalent en ouvrières	Modifica- tions	Tâche horaire demandée	Temps mensuel nécessaire	Equivalent en ouvrières	Heures économi- sées
PRODUIT N° 3 DMM : 1 500								
Comptage								
Bouchage								
Encartonnage								
Pose de prix	90	17	0,1					
Numérotage	1 200	1						
		18	0,1					
TU = 12 mH								
PRODUIT N° 10 - 100 mg DMM : 22 000								
Remplissage	480	46	0,27	standard.	1 000	22	0,13	24
Bouchage	550	40	0,23	du tube et	1 000	22	0,13	18
Encartonnage	200	110	0,64	mécanis.	625	35	0,21	75
Numérotage	2 000	11	0,06			0	0	11
Pose de prix	1 250	17,6	0,10		1 250	17,6	0,10	
		224,6	1,30					
TU = 9,9 mH								
PRODUIT N° 12 DMM : 10 000								
Remplissage	250	40		compri-	400	25		15
Conditionnement	90	110		més	625	16		94
Etiquetage	1 000	10			0	0		
Numérotage	2 000	5						
Pose de prix	1 000	10						
		175	1					
TU = 17,5 mH								
PRODUIT N° 16 DMM : 24 000								
Remplissage	500	48	0,28	standard.	1 000	24	0,14	24
Bouchage	550	43,6	0,25	du tube et	1 000	24	0,14	19,6
Encartonnage	200	120	0,70	mécanis.	625	38,5	0,225	81,5
Numérotage	2 000	12	0,07					12
Pose de prix	1 250	19,3	0,12		1 250	19,2	0,12	
		242,9	1,42					
TU = 9,9 mH								
PRODUIT N° 19 DMM : 30 000								
Remplissage	440	68		mécanis.				
Bouchage	600	50				30		20
Encartonnage	200	150				46,2		113,8
Numérotage	2 000	15						15
Pose de prix	1 250	24						
		307	1,77					
TU = 10 mH								
			5,59					532,9

	Situation actuelle			Projet				
	Tâche horaire demandée	Temps mensuel	Equivalent en- ouvrières	Modifica- tions	Tâche horaire demandée	Temps mensuel nécessaire	Equivalent en ouvrières	Heures économi- sées
Report			5,59					532,9
PRODUIT N° 19 EFF. DMM : 60 000								
Comptage								
Bouchage	100	600		mécanis.	120	540		60
Encartonnage	200	300			650	92		208
Numérotage	2 000	30			0	0		30
Pose de prix	1 250	48						
		978	5,70					
TU = 14,9 mH								
PRODUIT N° 28 DMM : 40 000								
Comptage								
Numérotage avec cache	125							
Numérotage sans cache	135	320	1,85					
Pose de prix								
TU = 7,15 mH								
PRODUIT N° 28 Sarre DMM : 36 700								
Comptage								
Numérotage								
Pose de prix								
Pose de cache	125	295	1,70					
TU = 8 mH								
PRODUIT N° 28 Pakistan DMM : 2 320								
Comptage								
Numérotage								
Pose de prix								
Pose de cache	20	116	0,68					
TU = 50 mH								
CONDITIONNEMENTS "HOPITAL"								
DMM : 23 700	37	640	3,71					
TU = 27 mH								
PRODUIT N° 6 Poudre DMM : 2 480								
Remplissage	310	8						
Bouchage	310	8						
Conditionnement	200	12						
		28	0,17					830,9
TU = 11,4 mH								= 4,8
			19,40				14,60	
Calcul de l'effectif 16 %			3,1				2,33	
			22,5				16,93	
24 %			5,4				4,06	
			27,9				20,99	

l'encartonnage. Le temps de numérotage est annulé puisque cette opération sera faite automatiquement sur la machine à encartonner.

- . le produit n° 12 n'est justiciable d'aucune mécanisation. La simple organisation du poste de travail permet toutefois une amélioration des rendements.

Après avoir passé en revue tous les produits, nous pouvons tracer le bilan, en fin de document, à la 4ème colonne et dégager, après les majorations pour main-d'oeuvre indirecte, absentéisme et congés, le nouvel effectif nécessaire au service.

Rôle du tableau :

- . Transposer immédiatement l'amélioration d'une opération de la fabrication d'un produit dans tous les processus comportant cette opération et, en conséquence, modifier les effectifs du service.
- . Permettre la justification des mesures préconisées en faisant ressortir, entre autres, les économies de personnel.

2.2.5. Tableau de rentabilité des mesures préconisées

Ce tableau est présenté, par exemple pour les services de conditionnement, sous la forme du document n° 9. Il y apparaît :

1ère colonne: le nom du service

2ème colonne: le personnel actuel

3ème colonne: le personnel futur

4ème colonne: l'économie de main-d'oeuvre

5ème colonne: la nature des modernisations envisagées

Document n° 9 : TABLEAU GENERAL DE RENTABILITE DU PROJET D'AMELIORATION

Service	Personnel actuel	Personnel futur	Economie M. O.	Modernisations	Conditions techniques	Coût de l'opération	Gain de potentiel	Gain de place
Conditionnement ampoules	27 p.	18 p.	9 p.	organisation du travail. chaîne manuelle.		900 000	x 2	50 m2
Conditionnement comprimés I	38 p.	21 p.	17 p.	organisation du travail. mécanisation prod. n° 27	numérotage tube aluminium	8 624 000	x 2, 5	86 m2
Conditionnement comprimés II	28 p.	21 p.	7 p.	mécanisation standardisation				
Conditionnement sirops	16 p.	8 p.	8 p.	remplisseuse MOM étiqetage automatique. encartonnage.		4 087 000	x 2	195 m2
Conditionnement divers	20 p.	18 p.	2 p.	standardisation	étuis pommades étuis gouttes		x 1, 2	20 m2
Pliage prospectus	2 p.	1 p.	1 p.	machine Bruno Palitzch		1 538 000		8 m2
	<u>131 p.</u>	<u>87 p.</u>	<u>46 p.</u>					

6ème colonne: les conditions techniques de mise en oeuvre

7ème colonne: le budget d'achat prévu (en anciens francs)

8ème colonne: l'augmentation du potentiel de production

9ème colonne: l'économie de place.

A la suite de cette étude au cours de laquelle ont été :

- . analysés les différents éléments du travail,
- . proposé un certain nombre de modifications,
- . établi un budget,

il fallait organiser les circuits et les implantations d'atelier. Nous aborderons maintenant ces différentes phases.

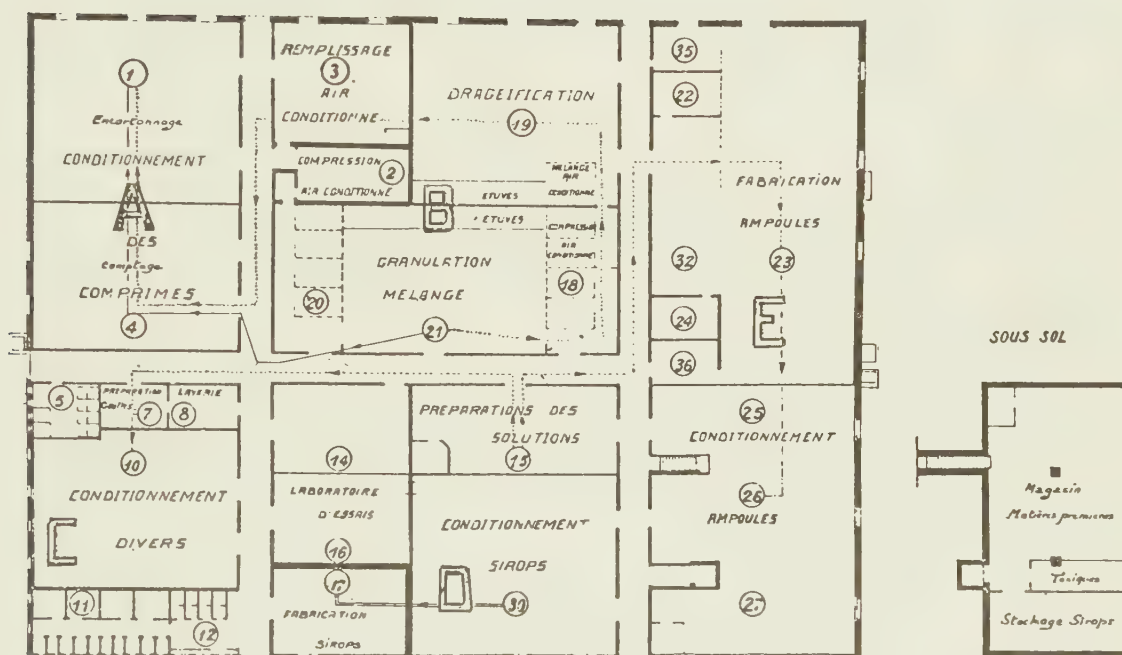
2.2.6. Projet d'organisation

Il a été procédé au regroupement des services.

Le document n° 10 fait apparaître cinq sections d'activité homogène :

- . Section A : conditionnement des comprimés et dragées
- . Section B : mise en forme des comprimés et dragées
- . Section C : mise en forme et conditionnement des divers
- . Section D : mise en forme et conditionnement des sirops
- . Section E : mise en forme et conditionnement des ampoules.

Document n° 10 : PLAN DE LA NOUVELLE IMPLANTATION
DES SERVICES ET DES CIRCUITS



.....	Circuit Solutions
-----	" Gouttes
- - - - -	" Ampoules
—————	" Comprimés
.....x.....	" Dragées
=====	" Sirops

Section A	Conditionnement Comprimés-Dragées
" B	Mise en forme Comprimés-Dragées
" C	Mise en forme et Conditionnement Divers
" D	Préparation - Fabric. et condit. Sirops
" E	Mise en forme et conditionnement Ampoules

A partir de ce regroupement, nous avons tracé les nouveaux circuits :

. Circuit "solutions"

Il part de la pièce n° 15 et alimente deux services : n° 23 et n° 10 ("gouttes" et "ampoules"). Pour cette raison, nous avons mis le service "solutions" en position centrale.

. Circuit "gouttes"

Il est réduit à sa plus simple expression puisqu'il relie deux salles contigües (n° 7 et n° 10).

. Circuit "ampoules"

Il se développe également entre des salles contigües, n° 23, 25, 26 et 27.

. Circuit "comprimés et dragées"

Il est regroupé dans les sections B et A :

- dans la section B, autour d'une section centrale n° 21 où se fait la granulation, se trouvent des cabines de compression (locaux n° 18 et n° 20) puis un atelier de dragéification (local n° 19) et un atelier de remplissage-comptage en air conditionné (local n° 3)
- dans la section A, deux ateliers de conditionnement, mais cette fois à vocation spécialisée, l'un pour le comptage et l'autre pour l'encartonnage (locaux n° 1 et n° 4)

. Circuit "sirops"

Il est le plus court possible ; la fabrication et le conditionnement se trouvent respectivement dans les salles n° 17 et n° 30.

L'organisation interne de chaque atelier a été ensuite envisagée :

2.2.7. Détail d'implantation d'atelier

Le document n° 11 (conditionnement des comprimés, dragées, gélules) fournit un exemple d'implantation.

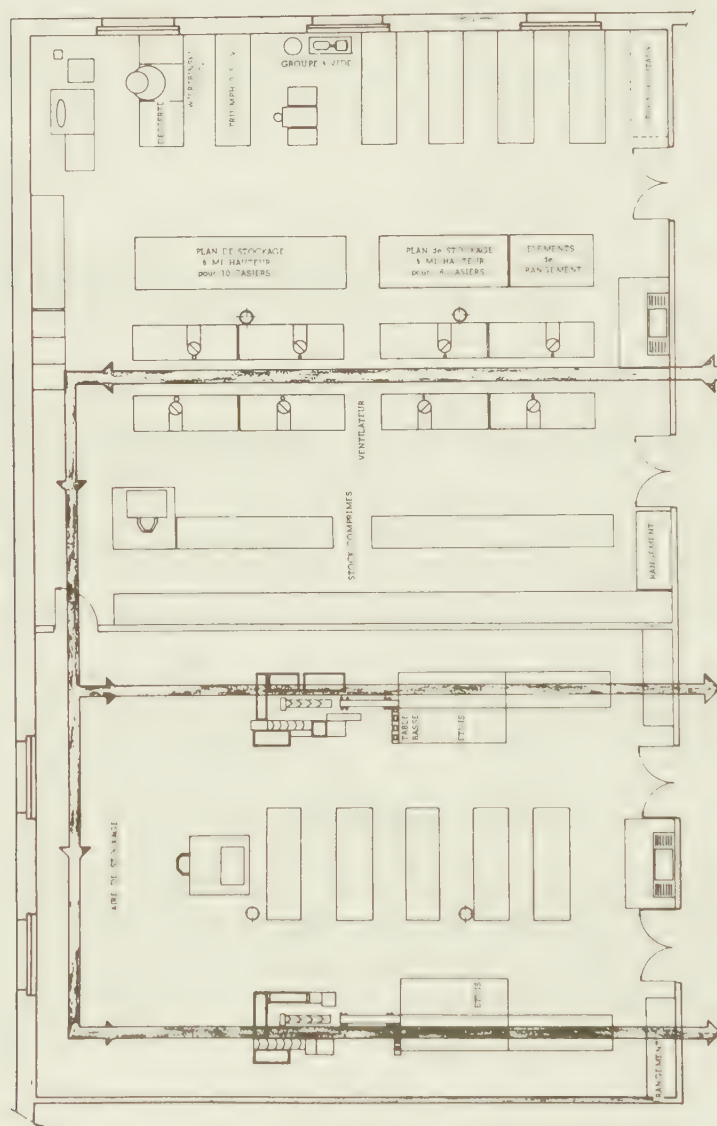
Les cellules de comptage ont été regroupées dans un atelier (local n° 1) avec, d'une part le stockage des comprimés à conditionner et, d'autre part, celui des tubes vides. Cette ligne de conditionnement trouve sa suite logique dans la salle voisine (local n° 4) où deux chaînes d'encartonnage ont été installées. Au milieu de cette pièce, se trouve encore un certain nombre de tables pour faire, manuellement, le conditionnement des présentations de petit débit.

Le document n° 12 : "conditionnement des sirops" est un autre exemple :

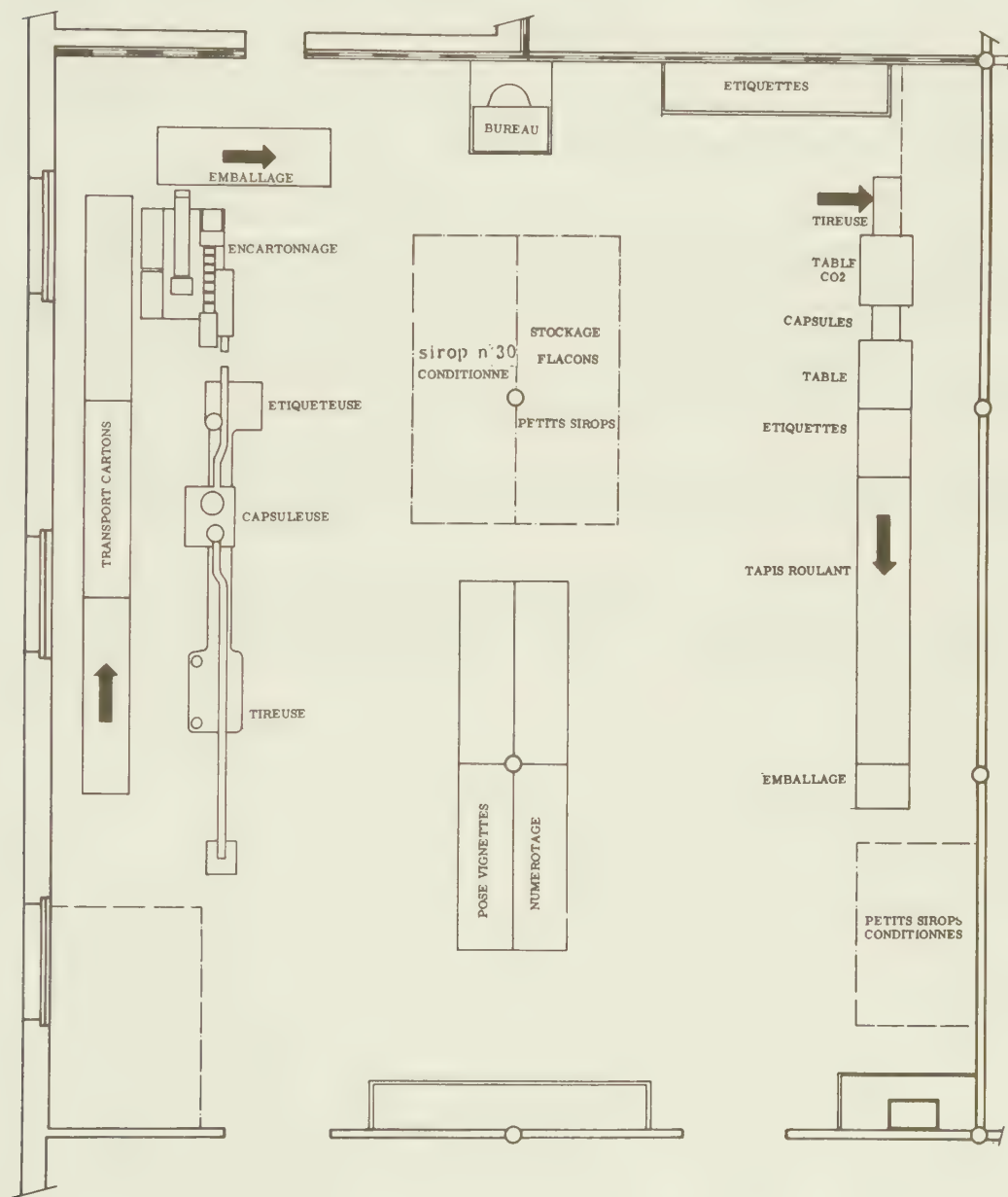
Une chaîne automatisée a été composée. Les flacons arrivent en carton avec emballage intérieur doublé ; ils sont mis sur chaîne, dépoussiérés puis remplis, bouchés, étiquetés et encartonnés. Conçu pour être en même temps carton d'expédition, le carton vide posé en tête de chaîne sur un chemin de roulement incliné arrive en fin de chaîne pour recevoir le produit conditionné. Cette disposition évite tout stockage intermédiaire et cartons à détruire.

Document n° 11 : DETAIL D'IMPLANTATION

D'UN ATELIER DE CONDITIONNEMENT DE COMPRIMES



Document n° 12 : DETAIL D'IMPLANTATION D'UN ATELIER
DE FABRICATION ET CONDITIONNEMENT DES SIROPS



2.2.8. Etude des postes de travail

Nous ne développerons pas ici les méthodes d'étude qui ont souvent été présentées dans les traités d'organisation. Nous nous bornerons à signaler que VALLES (14) dans sa publication "techniques modernes d'organisation appliquées à l'Industrie pharmaceutique" rappelle largement les principes et les schémas d'analyse et d'installation de poste de la méthode MTM.

Cette méthode permet de concevoir des postes de travail dont l'agencement engendre des économies de mouvement (nombre et amplitude). Elle est basée sur une analyse par décomposition de chaque geste en actes élémentaires (atteindre, mouvoir, saisir, positionner, etc.) évalués en temps. Chaque simplification ou élimination de ces actes, est une économie.

Cette méthode permet, en outre, la formation des opérateurs qui doivent reproduire les gestes prévus dans l'étude de base.

BERNDT (1) dans "organisation du conditionnement des produits pharmaceutiques" donne aussi quelques exemples de simplification du travail.

3. UTILISATION DE L'OUTIL DE TRAVAIL

Nous allons maintenant élaborer un système de programmation de la production qui devra nous permettre d'utiliser dans les meilleures conditions l'outil de travail que nous avons défini dans le chapitre précédent. Nous analyserons préalablement les caractéristiques particulières de l'industrie pharmaceutique et nous retiendrons comme base de discussion une publication de WORMSER intitulée "Principe d'organisation applicable à l'industrie pharmaceutique" (15).

3.1. CARACTERISTIQUES de l'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE

Nous sommes d'accord avec WORMSER sur la multiplicité des produits à fabriquer dans l'industrie pharmaceutique, le grand échelonnement des séries, le caractère saisonnier de certains produits, mais nous ne donnerons pas la même importance à l'incidence de la "mode en matière de prescription" sur les problèmes d'organisation et de programmation.

Quelle signification faut-il donner au terme "mode" ?

- . Est-ce l'utilisation d'une "forme pharmaceutique" nouvelle, telle par exemple les gélules ? Nous admettrons qu'il y a peut-être "mode" mais en tous cas elle n'est pas passagère.
- . Est-ce l'utilisation temporaire d'un "produit pharmaceutique" nouveau ? Nous répondrons en citant l'Information Médicale (17): "Au rythme actuel, la durée de vie moyenne des médicaments est de 15 ans. Bien entendu, elle varie beaucoup autour de cette valeur. Elle est notablement plus faible pour les produits de forte prescription". Peut-on parler de mode dans ces conditions ?

Puis WORMSER énonce des caractéristiques techniques : "Industrie d'assemblage, à manutention nombreuse et à main-d'oeuvre manuelle" ; elles ne nous semblent pas particulières au secteur pharmaceutique et pourraient aussi bien s'appliquer à une petite industrie de montage d'appareils électriques.

WORMSER, après avoir abordé dans son chapitre II le problème de l'approvisionnement en matières premières et articles de conditionnement, arrive au centre de nos préoccupations et définit les conditions de la programmation et de sa responsabilité en ces termes : "Il semble nécessaire que les services de ventes, d'après leurs statistiques, leurs prévisions, établissent des programmes mensuels de production, programmes établis une semaine avant le mois prévu".

Le service des ventes doit effectivement faire intervenir dans ses calculs différents éléments : les ventes du mois précédent, les stocks, tant à l'échelon des magasins de produits finis qu'à celui des dépôts éventuels. L'expérience montre qu'il y a un problème de rapidité d'information pour que la programmation soit valable ; et, sauf à disposer de moyens mécanographiques bien au point, moyens qui sont toutefois souvent longs à mettre en place et quelquefois hors de la portée financière des petites entreprises, il est souvent difficile de connaître avec suffisamment de précision les données nécessaires à la programmation.

WORMSER demande ensuite que la Direction des productions exprime à partir de ce programme :

- . les besoins en matières premières principales (qui théoriquement doivent être en stock),
- . les besoins en main-d'oeuvre ou en machines.

Ces besoins sont comparés avec les possibilités existantes et l'on sait alors si le programme est réalisable ou non. WORMSER préconise, si cela est nécessaire, de procéder à des réajustements après discussion avec le service des ventes.

Si un accord ne peut être trouvé, il envisage des modifications d'horaire, des mutations de personnel au niveau de la production.

Il nous semble, personnellement, que ce processus risque de retarder fortement les programmes et que ces dernières mesures conseillées soient à éviter au maximum. WORMSER reconnaît d'ailleurs que cette méthode, si les changements sont fréquents, risque de coûter fort cher à l'entreprise : "Il est toujours très onéreux pour l'entreprise de modifier un programme pré-établi et de ne pas travailler, même pour des produits de faible vente, par petites campagnes d'une durée raisonnable".

Nous considérons cette dernière idée comme fondamentale et la prendrons comme base du système que nous allons préconiser. Elle imposera la nécessité de déterminer ce qu'il appelle des "séries rationnelles" pour "optimiser" la production.

3.2. RESPONSABILITE du PROGRAMME

Le but du programme de production étant de mettre à la disposition du service des ventes les produits dont il a besoin, il semble de prime abord logique de lui en confier la responsabilité. Dans quelles mesures pourra-t-il tenir compte des stocks de produits finis à tous les échelons ?

- . Si le programme est fait mensuellement, et si le service des ventes a la possibilité d'obtenir les données par moyens mécanographiques, le programme pourra débuter dans des délais normaux, sinon il subira forcément d'importants retards de mise en route. De toute manière, le volume de ce programme d'un mois à l'autre, sera extrêmement variable et comportera la mise en fabrication de la gamme totale des produits.
- . Si le programme est établi pour un trimestre, il n'est plus tenu compte des existants en fin de chaque mois.

Il ressort de ces deux hypothèses qu'il existe certaines difficultés nuisibles à l'équilibre du programme élaboré et à sa précision. Comme il est logique que le meilleur programme soit celui qui permet de répartir harmonieusement tout au long de l'année les charges sur le potentiel de production, nous avons recherché de quelle manière ce but pouvait être atteint et ceci nous a conduits, pour les raisons exposées ci-dessous, à confier la responsabilité du programme au Directeur de production.

3.3. RECHERCHE de l'EQUILIBRE des CHARGES dans la PROGRAMMATION

Considérons le profil de l'évolution des ventes d'un produit pharmaceutique ; nous estimons, après avoir analysé dans l'IMS (16) l'évolution de différents produits que :

- . dans une première phase, dite ascensionnelle, la vente d'un produit pharmaceutique croît rapidement ; cette phase peut durer un à deux ans,
- . dans une deuxième phase, dite de palier, le produit atteint un régime de croisière avec des variations de ventes inférieures à 10/15 % en plus ou en moins ; cette phase est de durée variable : deux à cinq ans,
- . dans une troisième phase, la vente du produit décline. Les statistiques montrent que dans le cas de la majorité des produits, celle-ci s'éteint relativement lentement (diminution de 10 à 18 % par an).

Nous avons ensuite constaté, en étudiant la "courbe de vie" des produits de notre entreprise :

- . que 35 produits, représentent 90 % de ceux figurant à notre catalogue, avaient des variations annuelles de ventes inférieures à 15 %,

- . que seuls 3 ou 4 produits étaient en évolution rapide et représentaient environ 17 % en nombre d'unités de vente
- . que nos commandes à l'exportation étaient totalement imprévisibles mais que de toute manière elles ne constituaient que 12 % de notre production.

En résumé, trente cinq produits avaient des débits très peu variables, ou suffisamment peu variables, pour nous permettre une programmation annuelle. Il devenait l'affaire du Directeur de production d'établir pour ceux-ci un programme de base sur lequel viendraient s'insérer les besoins "extraordinaires".

L'avantage de cette solution était double :

- . Equilibrer les charges sur machine et garder ainsi en permanence une marge de production constante pour absorber les commandes d'exportation ou les variations des produits en évolution.
- . Envisager la fabrication par campagnes pour les produits de faible débit, après recherche de leur "série rationnelle".

3.3.1. Détermination et découpage du potentiel annuel

La fabrication par campagnes des différents produits obligeait à établir un déphasage et une intrication de leur mise en oeuvre. Nous avons pensé que notre tâche serait très simplifiée si ces campagnes suivaient un rythme constant. Il a d'abord été envisagé de faire un programme trimestriel revenant cycliquement ; la difficulté vint du troisième trimestre qui, en raison des vacances, n'offrait que deux mois de production.

Nous avons résolu le problème de la manière suivante : nous avons considéré l'année comme représentant en fait un certain nombre de journées de travail (mois de vacances exclu), nombre que

Document n° 13 : DECOUPAGE-TYPE D'UNE ANNEE DE TRAVAIL
EN PERIODES DE PRODUCTION

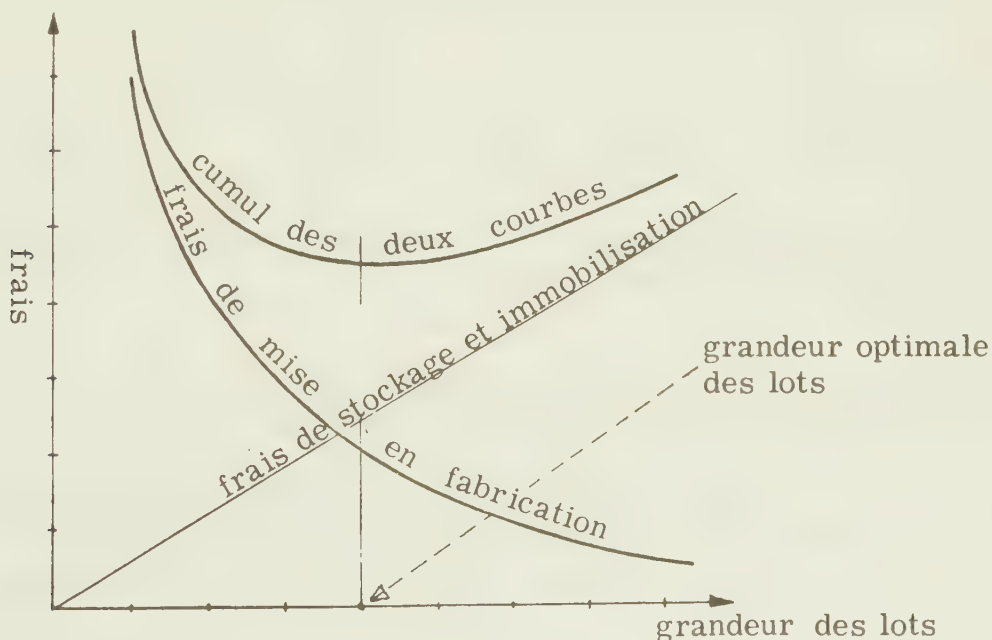
1ère Période		du 2 janvier	au 26 janvier inclus
2ème	"	du 27 janvier	au 22 février "
3ème	"	du 23 février	au 21 mars "
4ème	"	du 22 mars	au 19 avril "
5ème	"	du 19 avril	au 18 mai "
6ème	"	du 23 mai	au 16 juin "
7ème	"	du 19 juin	au 13 juillet "
8ème	"	du 15 juillet	au 7 septembre "
9ème	"	du 8 septembre	au 4 octobre "
10ème	"	du 5 octobre	au 31 octobre "
11ème	"	du 2 novembre	au 29 novembre "
12ème	"	du 30 novembre	au 22 décembre "

nous avons divisé par douze ; chaque année, le quotient est égal à 19 avec un reste variable de 4 à 5 jours ; nous avons décidé que le programme serait établi sur la base de 12 périodes de 19 jours par an. Le document n° 13 représente un découpage-type d'une année.

Nous avons ensuite déterminé, pour chaque produit, les "séries rationnelles ou économiques".

3.3.2. Séries économiques

Dans la recherche du coût de fabrication d'une série, il est constaté que le prix de revient de mise en fabrication rapporté à l'unité décroît avec la grandeur de la série alors qu'inversement le coût du stockage et de l'immobilisation croît avec cette même grandeur. Cette évolution est figurée dans le schéma ci-dessous. Il y apparaît, correspondant à la base de la courbe résultant du cumul des courbes du coût de mise en fabrication et du coût de l'immobilisation, la grandeur idéale de la série à mettre en oeuvre.



La grandeur optimale des séries peut être calculée mathématiquement dans certains cas et il faut citer ici le travail de MULLER MERBACH (9) dont nous donnerons les conclusions.

Cet auteur calcule en appelant dans toutes les formules ci-dessous :

E	les frais de mise en chantier d'un lot
m	le débit annuel en nombre d'unités
s	le prix de revient à l'unité
p	les intérêts en ‰ du capital bloqué dans le stock
l	les frais de stockage par unité et par an
v_a	la vitesse des ventes
v_p	la vitesse de production
X	la grandeur optimale du lot

3.3.2.1. Grandeur optimale des lots pour un produit fabriqué en une seule étape :

$$X = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot E}{\left(1 + \frac{p \cdot s}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{v_a}{v_p}\right)}} \quad (a)$$

$1 - \frac{v_a}{v_p}$ peut être négligé si la durée de production est brève par rapport à la durée de vente.

3.3.2.2. Grandeur optimale des lots pour un produit fabriqué en plusieurs étapes :

La caractéristique essentielle dans ce nouveau calcul est la formation de stocks intermédiaires pouvant être due à :

- . la vitesse de fabrication différente au cours de deux étapes successives,

- . la nécessité de traitements spéciaux : séchage, maturation, vieillissement,
- . l'attente de disponibilité de machines pour continuer le travail.

Soit i une étape de fabrication

$i + 1$ l'étape suivante

j l'indice de vitesse de production correspondant à l'étape 1 (puis $j + 1 \dots$ etc.)

La formule de calcul du lot optimal pour chaque étape est la suivante :

$$X_i = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot E_i}{\left(l_i + \frac{p \cdot s_i}{100}\right) \cdot \left|\frac{v_a}{v_{pj}} - \frac{v_a}{v_{pj} + 1}\right|}} \quad (b)$$

ou pour l'ensemble des étapes :

$$X = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot \sum E_i}{\sum \left(l_i + \frac{p \cdot s_i}{100}\right) \cdot \left|\frac{v_a}{v_{pj}} - \frac{v_a}{v_{pj} + 1}\right|}} \quad (c)$$

Nous trouverons, ci-dessous, un exemple de calcul :

Soit à fabriquer annuellement 360 000 unités qui nécessitent 4 étapes pour leur fabrication.

Nous avons réuni dans un tableau les éléments qui permettent le calcul. $i = 0$ étant l'acte d'achat :

Etape de fabrication i	Frais de mise en oeuvre E_j en F.	Prix de revient unitaire s_i en F.	Frais de stockage unitaire l_i en F.	Rapport de vitesse v_a / v_{pj}
0	50	1,5	0,15	0
1	300	1,9	0,18	0,5
2	1 000	2,2	0,20	0,85
3	800	2,5	0,20	0,6
4	3 000	3,0	0,30	0,4

p est pris égal à 6 %. En utilisant la formule (b), il est obtenu :

$$X_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot 360\,000 \cdot 50}{\left(0,15 + \frac{6 \cdot 1,5}{100}\right) \cdot 0,5}} \quad 17\,300 \text{ unités}$$

$$X_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 360\,000 \cdot 300}{\left(0,18 + \frac{6 \cdot 1,9}{100}\right) \cdot 0,35}} \quad 45\,800 \text{ unités}$$

$$X_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 360\,000 \cdot 1000}{\left(0,2 + \frac{6 \cdot 2,2}{100}\right) \cdot 0,25}} \quad 93\,000 \text{ unités}$$

$$X_3 = \sqrt{\frac{2 \cdot 360\,000 \cdot 800}{\left(0,2 + \frac{6 \cdot 2,5}{100}\right) \cdot 0,2}} \quad 91\,000 \text{ unités}$$

$$X_4 = \sqrt{\frac{2 \cdot 360\,000 \cdot 3000}{\left(0,3 + \frac{6 \cdot 3}{100}\right) \cdot 0,6}} \quad 87\,000 \text{ unités}$$

Il apparaît donc un déphasage entre les quantités optimales pour chaque opération.

On peut connaître la valeur du lot "idéal" pour toutes les opérations en égalant toutes les formules, en établissant l'équation cumulative des frais et en recherchant pour quelle valeur de X les frais totaux annuels passent par un minimum. D'après la formule (c) nous avons alors :

$$X = \sqrt{\frac{2 \cdot 360\,000 \cdot 5\,150}{0,6639}} \quad 75\,000 \text{ unités}$$

Si chaque élément doit être stocké un certain temps et peut être repris individuellement, la formule (c) reste valable. Si chaque élément est solidaire des autres et que le traitement suivant ne peut intervenir que sur la totalité, un correctif est nécessaire.

3.3.2.3. Grandeur optimale des lots pour une fabrication de plusieurs produits en plusieurs étapes

C'est le cas de la production pharmaceutique où, en fait, chaque production peut interférer avec une autre. L'Auteur dit alors "On ne connaît pas jusqu'ici de solution pour la fabrication concomitante de plusieurs produits en plusieurs étapes".

Nous avons quand même utilisé la formule (c) pour faire une approche de notre problème ; nous avons pondéré les valeurs trouvées en tenant compte de la stabilité des produits et nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

- Mise en oeuvre toutes les trois périodes pour les produits :

- . de faible débit ou de faible encombrement dont la valeur d'immobilisation en magasin est peu importante,
- . dont le délai de péremption est long.

Si l'on admet que, par mesure de sécurité, il doit rester un stock correspondant à un mois de vente au moment du lancement d'une nouvelle fabrication, le stock permanent moyen sera d'environ deux mois et demi.

- Mise en oeuvre toutes les deux périodes pour les produits dont la valeur d'immobilisation est plus forte et dont le délai de péremption est long.

Leur stock permanent moyen sera d'environ un mois et demi.

- Mise en oeuvre chaque période et éventuellement en continu pour les produits :

- . encombrants ou de fort débit,
- . de grande valeur,
- . fragiles et à durée de validité courte.

Leur stock permanent est évalué à un mois environ.

Il faut également considérer la programmation des produits saisonniers. Deux cas se présentent :

- Il existe, dans le catalogue, des produits saisonniers dont les débits de pointe se compensent deux à deux. Il est alors possible de programmer chacun d'eux dans des périodes opposées,
- Dans le cas contraire, deux solutions sont à envisager :
 - . l'immobilisation n'est pas trop lourde et il est possible de faire des stocks en cours d'année,
 - . l'immobilisation est importante et il faut prévoir deux horaires de travail différents pour les périodes de pointe et les périodes creuses.

Les produits en évolution sont programmés selon les mêmes critères, ils bénéficient de la marge de potentiel de production nécessaire et permanente existant dans chaque atelier. Les commandes exceptionnelles pour l'exportation s'inscriront dans cette même marge.

3.4. ELABORATION et UTILISATION du PROGRAMME ANNUEL

Un travail de répartition des charges sur l'année doit être alors entrepris. En fonction de la haute spécialisation des ateliers de production de produits pharmaceutiques, il est prévu un programme par forme pharmaceutique. Pour l'établir, on partira toujours du programme de l'atelier de conditionnement. Celui de l'atelier de mise en forme sera décalé vers l'avant du temps nécessaire à la fabrication; ce décalage sera, en général, d'un mois.

Les périodes de production déterminées sont reportées dans un programme général annuel (ex : dragées, comprimés, document n° 14). Il y apparaît :

1 ère colonne : le nom du produit,

2ème colonne : la forme pharmaceutique,

3ème colonne : le dosage, si cela est nécessaire,

4ème colonne : la dernière période précédant le programme de l'année,

5ème à

16ème colonne : les différentes périodes de l'année,

"o" représente la période de mise en forme ; parfois elle précède directement la période de conditionnement ; parfois, elle se situe deux périodes en avant (c'est en particulier le cas des dragées),

"x" représente la période de conditionnement du produit.

A partir de ce document est établi un programme annuel détaillé (document n° 15) présentant :

1 ère colonne : la forme pharmaceutique avec trois sous-colonnes,
- le nom du produit affecté ou non de son dosage,
- la présentation,
- le débit mensuel moyen,

2ème à

13ème colonne : les diverses périodes avec deux sous-colonnes indiquant,

- le stock à la veille de la mise au point du programme de la période,

Document n° 14 : PROGRAMME DE PRINCIPE ANNUEL :
COMPRIMES ET COMPRIMES DRAGEIFIES

Produit	Forme	Dosage	12ème période antérieure	PERIODES											
				1ère	2ème	3ème	4ème	5ème	6ème	7ème	8ème	9ème	10ème	11ème	12ème
Produit 2	comprimés		x		o	x		o	x		o	x		o	x
Produit 3	comprimés			o	x		o	x		o	x		o	x	
Produit 5	dragées			ox	o	o	ox	o	o	ox	o	o	ox	o	o
Produit 7	dragées			o		x	o		x	o		x	o		x
Produit 7	dragées	F		o		x	o		x	o		x	o		x
Produit 8	dragées			x	o		x	o		x	o		x	o	
Produit 9	comprimés	50 mg			o	x		o	x		o	x		o	x
Produit 9	dragées	250 mg	o		x	o		x	o		x	o		x	o
Produit 10	comprimés	100 mg	o	x		o	x		o	x		o	x		o
Produit 12	comprimés		o	x		o	x		o	x		o	x		o
Produit 13	comprimés			o	x		o	x		o	x		o	x	
Produit 14	comprimés			o	x		o	x		o	x		o	x	
Produit 15	comprimés	10 mg	o	x		o	x		o	x		o	x		o
Produit 15	dragées	100 mg	o	o	ox	o	o	ox	o	o	ox	o	o	ox	o
Produit 16	comprimés		o	x		o	x		o	x		o	x		o
Produit 16	comprimés			o	x		o	x		o	x		o	x	
Produit 19	comprimés	500 mg			o	x		o	x		o	x		o	x
Produit 19	comprimés	1 g		ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox
Produit 22	comprimés			o	x		o	x		o	x		o	x	
Produit 23	comprimés			o	x		o	x		o	x		o	x	
Produit 25	comprimés														
Produit 26	comprimés			o	x		o	x		o	x		o	x	
Produit 27	comprimés	50 mg		ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox	ox
Produit 28	comprimés				o	x		o	x		o	x		o	x
Produit 29	tablettes			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Produit 32	dragées														
Produit 34	comprimés			o	x		o	x		o	x		o	x	
Produit 35	dragées			x	o		x	o		x	o		x	o	
Produit 36	comprimés			o	x		o	x		o	x		o	x	

o = Période de "Mise en formes pharmaceutiques"
x = Période de "Conditionnement"

Document n° 15 : PROGRAMME DETAILLE ANNUEL :

(1)			(2)		(3)		(4)		(5)		(6)	
COMPRIMES			Période 1 2/1 - 26/1 inc.		Période 2 27/1 - 22/2		Période 3 23/2 - 21/3		Période 4 22/3 - 19/4		Période 5 19/4 - 18/5	
Produit	Présen- tation	DMM	stock le 30/2	quantité	stock le 26/1	quantité	stock le 22/2	quantité	stock le 21/3	quantité	stock le	quantité
Prod. 2	B. 20	8 900	29 612		21 869		9 106	27 000	28 532			
	B. 100	495	1 641		1 224		612	1 500	1 631			
Prod. 3	B. 20	1 500	3 338		2 036	4 500	4 824		3 412			x
	B. 100	25	43		17	100	86		60			
Prod. 5	B. 30	20 000	23 609	60 000	5 815		37 213		18 126	60 000		
	B. 300	100	132	300	325		243		115	300		
Prod. 7	B. 20	13 700	35 426		25 412		12 220	40 000	37 817			
	B. 100	850	2 432		1 706		932	2 500	2 645			
Prod. 7 F	B. 20	44 000	142 621		87 150		42 617	130 000	127 628			
	B. 200	1 100	3 213		2 125		812	3 500	3 264			
Prod. 8	B. 20	13 500	12 533	40 000	45 812		29 702		16 635	40 000		
	B. 100	150	60	500	496		326		163	450		
etc.												

Nota : "x" = 3 DMM (produits lancés tous les 3 mois).

CONDITIONNEMENT DES COMPRIMES

(7)		(8)		(9)		(10)		(11)		(12)		(13)	
Période 6 23/5 - 16/6		Période 7 19/6 - 13/7		Période 8 15/7 - 7/9		Période 9 8/9 - 4/10		Période 10 5/10 - 31/10		Période 11 2/11 - 29/11		Période 12 30/11 - 22/12	
stock le	quantité	stock le	quantité	stock le	quantité	stock le	quantité	stock le	quantité	stock le	quantité	stock le	quantité
	x				x		x				x		x
			x						x				
	x						x						x
	x						x						x
			x						x				

- la quantité à mettre en oeuvre : en principe $\frac{DMM \times 12}{n}$

(n, étant le nombre de fois où le produit est fabriqué dans l'année), si le stock existant la veille de l'élaboration du programme correspond à un mois de débit mensuel moyen.

En cas de stock trop important ou trop faible, cette quantité sera corrigée en conséquence. On évite ainsi les excédents de stock pour les produits en régression et l'on suit la progression des ventes de ceux en développement.

Il est nécessaire d'apporter une précision sur ce que l'on appelle le stock à la veille du jour de l'élaboration du programme: il a été convenu, dans notre cas, que le stock considéré ne comprenait pas l'existant dans les dépôts (ce qui a pour effet d'augmenter d'autant l'immobilisation).

Si l'on pouvait connaître rapidement ce dernier, et admettre que les produits de ce stock sont en répartition équilibrée ou mobilisables immédiatement pour une demande d'où qu'elle vienne, il n'y aurait aucun inconvénient à les inclure dans le système (on pourrait alors supprimer ou réduire à un minimum de huit jours le stock devant théoriquement rester en magasin au moment du lancement d'une nouvelle fabrication).

Au début de chaque période, les existants de tous les produits sont donc rapprochés des débits mensuels moyens correspondants et l'on peut détecter ainsi les risques de rupture de stock, en particulier pour les produits non prévus au programme.

Cette méthode présente de nombreux avantages. Elle permet :

- . d'obtenir en permanence une charge équilibrée sur chaque machine et de dégager une marge de manoeuvre dans le potentiel de production,

- . d'avoir un programme de base pour chaque période et, par conséquent, de donner au service des achats la possibilité d'effectuer les approches nécessaires aux dates désirées.
- . de mettre au point le programme définitif d'une période dans des délais très brefs (une demi-journée avec une seule personne).
- . de tenir compte, par une révision rapide des débits moyens mensuels, de l'évolution des produits en cours de lancement.
- . de garder la trame du programme d'une année sur l'autre en profitant du décalage qui a dû être effectué entre les différentes productions.

La responsabilité de ce programme, comme nous l'avons dit plus haut, a été confiée au Directeur de production qui est tenu de s'informer auprès du service des ventes du développement des produits en cours de lancement.

3.5. PLANNING à l'ECHELON ATELIER

Le Chef de service a l'entière responsabilité du planning dans ses ateliers. Il peut sans en référer à quiconque y apporter, avec un maximum de souplesse, toutes modifications qu'il juge utiles.

Il doit satisfaire aux exigences du programme annuel dont il a connaissance ; il peut, dès l'achèvement d'un programme, commencer celui de la période suivante après avoir pris l'accord du Directeur de production et s'être assuré qu'il a à sa disposition tous les éléments nécessaires.

3.6. CONTROLE et EVALUATION des RENDEMENTS

CASTELLAR (2) propose d'établir plusieurs coefficients. Il calcule :

- . le rapport de la surface utilisée au nombre d'ouvrières de conditionnement,
- . le rapport du nombre de spécialités fabriquées au nombre d'heures de travail effectuées,
- . le rapport du nombre de spécialités fabriquées par an à la surface utilisée,
- . le rapport du nombre de spécialités conditionnées au nombre d'heures de travail effectuées.

Nous avons personnellement utilisé pour juger de la progression des rendements,

- dans les ateliers de fabrication

- . le rapport du nombre de litres de solutions traités ou du nombre de kilos de granulés ou de pommades mis en oeuvre au nombre d'heures de travail effectuées et à la superficie utilisée,

- dans les ateliers de conditionnement

- . le rapport du nombre de spécialités conditionnées au nombre d'heures de travail effectuées et à la surface utilisée.

A titre d'exemple, nous signalons qu'au cours de notre expérience les rendements ont augmenté de 50 % en 4 ans, 100 % en 6 ans, 150 % en 10 ans.

4. CONCEPTION D'UN NOUVEL OUTIL DE TRAVAIL

4.1. ELABORATION des DONNEES GLOBALES

La conception d'une unité de production nouvelle pose de multiples problèmes. Elle nécessite l'élaboration d'un programme. Nous avons concentré dans des tableaux ou schémas l'ensemble des données nécessaires.

Nous citerons d'abord une liste exhaustive des points à aborder ; Castellar (2) dans une publication "Aspects de l'organisation intérieure d'une industrie pharmaceutique" en a donné une qui nous semble complète.

Il considère cinq rubriques :

- . Surfaces
- . Données de fabrication
- . Personnel
- . Machines
- . Energies

. Surfaces

Surface de fabrication

- comprimés
- dragées
- liquides
- sirops
- collyres
- pommades
- injectables
- suppositoires
- poudres
- zone stérile

Surface de conditionnement

- conditionnement manuel
- conditionnement semi-automatique
- conditionnement automatique

Surface de magasin

- magasin de matières premières
- magasin de marchandises en vrac
- magasin de matériel de conditionnement
- magasin de produits finis
- magasin de tubes et ampoules

Surface de départements auxiliaires :

- vestiaires
- atelier d'entretien
- production du vide
- chaufferie
- conditionnement de l'air
- traitement des eaux
- fabrication d'eau distillée et d'eau désionisée
- laboratoire
- bureaux

Superficies diverses

- bureaux d'administration
- cantine
- lavabos
- couloirs
- infirmerie
- escaliers

Données de production

Production annuelle

- | | |
|-----------------|--------|
| - comprimés | kilos |
| - dragées | kilos |
| - liquides | litres |
| - collyres | litres |
| - pommades | kilos |
| - injectables | litres |
| - suppositoires | kilos |
| - poudres | kilos |

Capacité de production

- | | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| - comprimés - dragées | kilos et nombre de tubes |
| - solutions, collyres | litres et |
| sirops | nombre de flacons |
| - pommades | kilos et nombre de tubes |
| - suppositoires | kilos et nombre de supposi-
toires |
| - ampoules | litres et nombre d'ampoules |

. Personnel

. Machines

. Energies

- électricité, groupe électrogène
- vapeur
- eau
- eau déminéralisée
- gaz

4.1.1. Evaluation du potentiel de production à atteindre

Il n'était pas possible d'aborder notre problème d'une manière logique en suivant l'ordre de classement établi par CASTELLAR (2).

Nous avons personnellement commencé notre étude en définissant le potentiel de production que nous souhaitions mettre en place pour résoudre le problème tel qu'il est habituellement posé par la Direction Générale: "Mettre en place un potentiel de production susceptible de couvrir les besoins pour dix, quinze ou vingt ans".

Il devint alors nécessaire de faire des projections sur l'avenir. Des éléments extraits de l'IMS (16) ont permis de connaître :

- . l'évolution du marché français en nombre d'unités de vente de produits pharmaceutiques,
- . l'évolution de la part prise sur le marché par l'Entreprise au cours des années précédentes,
- . par extrapolation, la courbe de développement (des ventes de l'Entreprise) dans le futur, corrigée le cas échéant par les prévisions de nouveaux lancements.

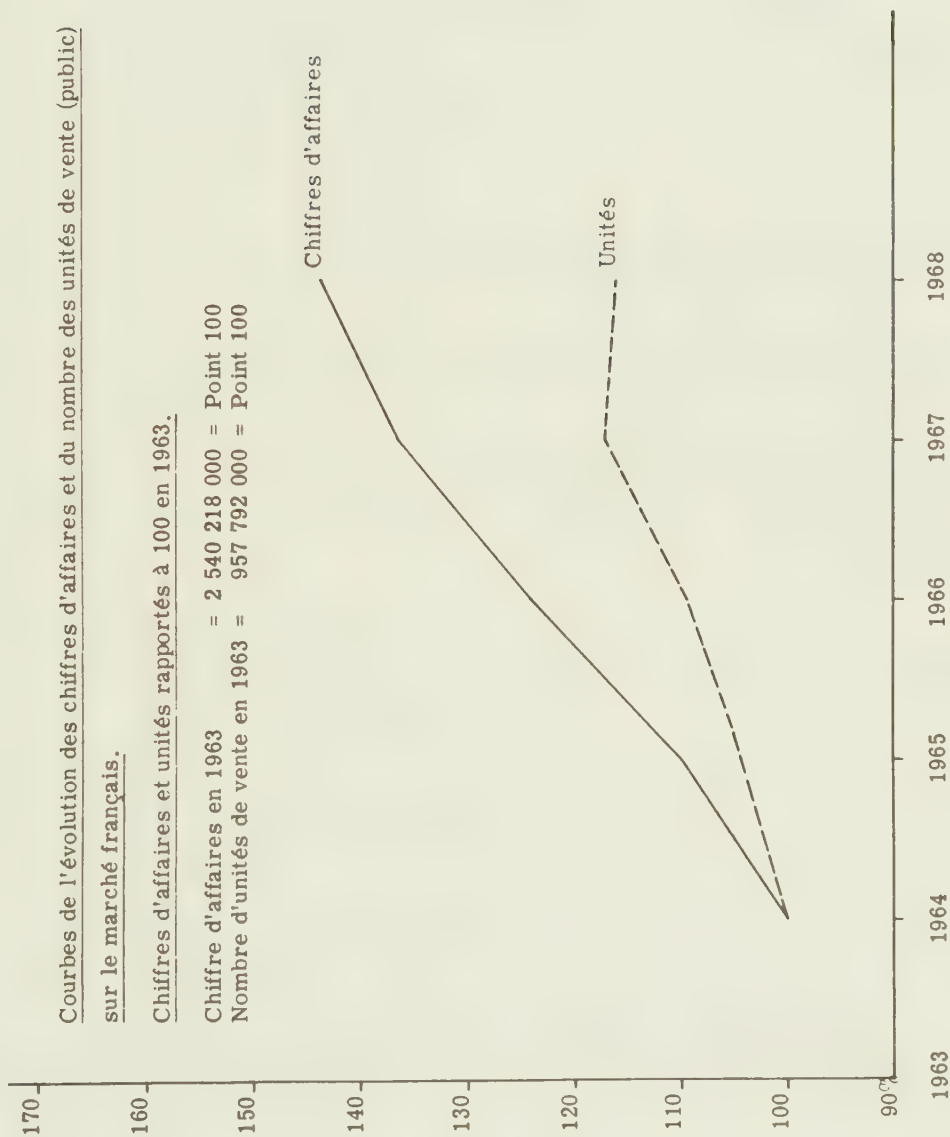
Nous avons, à cet effet, établi deux tableaux. Nous avons pris comme point "cent" pour chacune des courbes, soit la valeur du chiffre d'affaires, soit le nombre d'unités de vente de l'année 1963 et nous avons tracé leur évolution pendant les cinq années suivantes.

Dans le premier tableau (document n° 16) sont figurées les courbes de comparaison des chiffres d'affaires et des unités de vente sur le marché français ; on remarque que celles-ci ont des pentes très différentes et seule celle représentant l'évolution des unités de vente peut nous permettre de définir un potentiel. Si nous la prolongeons dans un graphique pour les vingt années à venir, elle atteint le coefficient 220. Au moment de l'étude, nous étions au point 117 ; on peut donc penser que le nombre d'unités de vente de produits pharmaceutiques, sur le marché français, doublera en vingt ans.

Dans le deuxième tableau (document n° 17), nous avons porté l'évolution du nombre d'unités de vente de différents laboratoires : celui dont le cas est traité dans cet ouvrage est désigné sous la lettre D. Si l'on extrapole sa courbe sur les vingt années à venir, en partant de l'indice 150, on atteint l'indice 390, soit 2,6 fois le chiffre actuel.

Une analyse des courbes des autres Laboratoires, ou les produits en expérimentation, peuvent apporter des correctifs au chiffre que l'on arrêtera définitivement comme objectif global. Celui-ci sera ensuite détaillé par formes pharmaceutiques comme dans le document n° 18 où il apparaît :

Document n° 16 : COURBES D'EVOLUTION DES CHIFFRES D'AFFAIRES
ET DES UNITES DE VENTE SUR LE MARCHE FRANCAIS



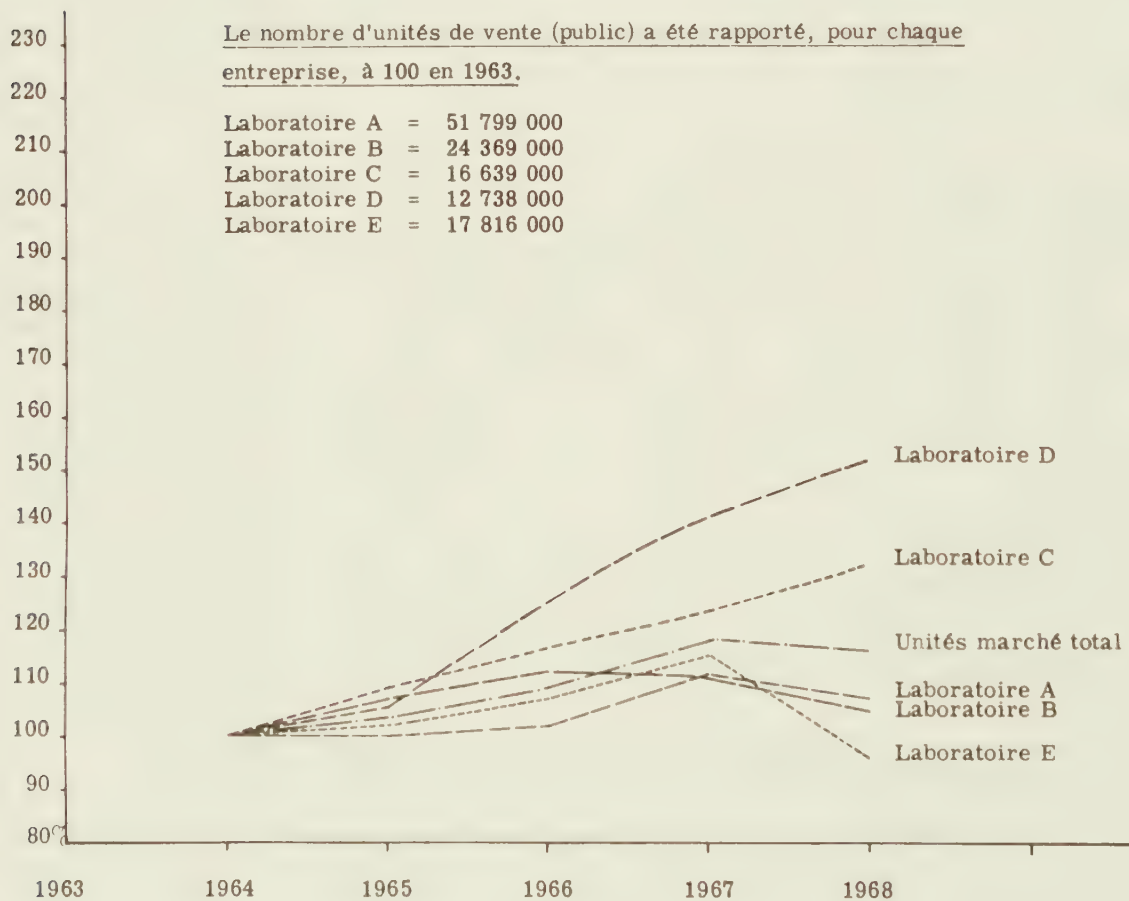
Document n° 17 :

COURBES COMPAREES DE L'EVOLUTION DES UNITES DE VENTE DE DIFFERENTS LABORATOIRES FRANCAIS

Courbes comparées de l'évolution du nombre des unités de vente
pour différents laboratoires.

Le nombre d'unités de vente (public) a été rapporté, pour chaque
entreprise, à 100 en 1963.

Laboratoire A = 51 799 000
Laboratoire B = 24 369 000
Laboratoire C = 16 639 000
Laboratoire D = 12 738 000
Laboratoire E = 17 816 000



1 ère colonne : pour la fabrication, les différentes rubriques de formes pharmaceutiques, puis pour le conditionnement, le nombre d'unités global,

2ème colonne : la production actuelle,

3ème colonne : la capacité future.

Lorsque les objectifs seront ainsi déterminés, on établira pour chacune des formes un diagramme de production.

4.1.2. Diagramme de production

Il représente toutes les étapes par lesquelles passe un produit au cours de sa fabrication. Une surface est attribuée à chaque étape en fonction :

- . du potentiel que l'on s'est proposé d'atteindre,
- . du matériel que l'on possède actuellement ou qu'il est possible d'acquérir.

En exemple, est présenté le document n° 19 qui traite du cas des comprimés et dragées.

En tête, figurent les magasins, sources des matières premières et des articles de conditionnement.

Les matières premières arrivent en une salle ou aire de stockage de 15 m², le chiffre entre parenthèses étant un numéro de local, référence permanente à laquelle se rattachera un tableau de caractéristiques (document n° 32) que nous étudierons plus loin.

Ces matières premières passent en salle de broyage, tamisage, pesée, puis suivent deux circuits différents selon qu'elles sont granulées par voie sèche ou par voie humide.

Document n° 18 : TABLEAU DES OBJECTIFS DE PRODUCTION

		Production actuelle	Capacité future
FABRICATION			
Ampoules	l. Mio		
Capsules	t. Mio		
Comprimés	t. Mio		
Comprimés laqués	t. Mio		
Comprimés noyaux	t. Mio		
Onguent	t. Mio		
Sirops et gouttes	l. Mio		
CONDITIONNEMENT			
Nombre d'unités	Mio		

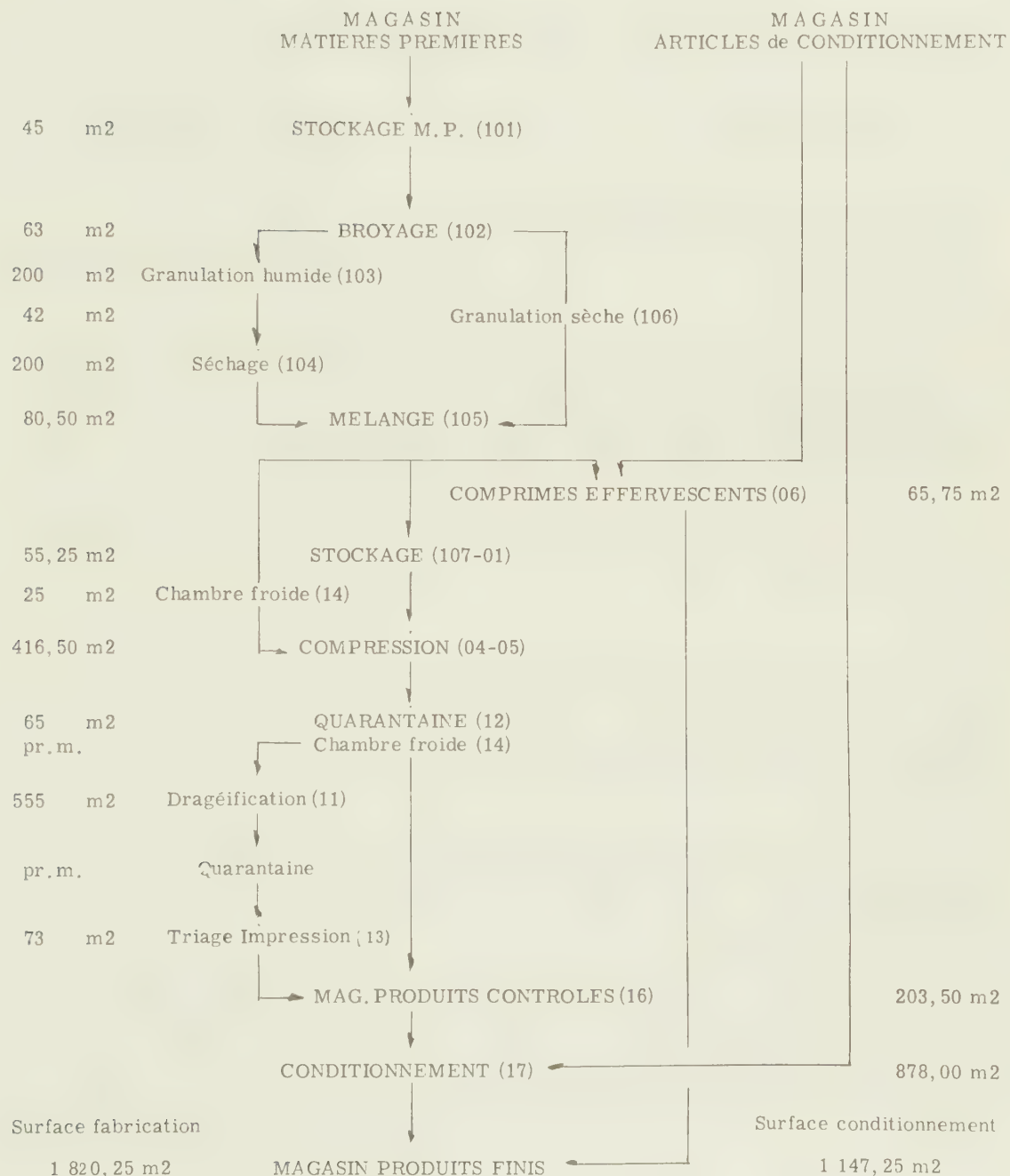
Mio = millions d'unités

t. = tonnes

l. = litres

Document n° 19 : DIAGRAMME DE PRODUCTION :

COMPRIMES ET COMPRIMES DRAGEIFIES



Les granulés sont transférés dans une salle de mélange et peuvent suivre ensuite trois voies différentes :

- . transformation en comprimés effervescents et conditionnement en continu dans un atelier en atmosphère desséchée,
- . stockage normal pour les produits non fragiles,
- . stockage en chambre froide pour les produits fragiles.

Les deux derniers passent en atelier de compression puis en quarantaine, ou en quarantaine à ambiance refroidie. De là, les comprimés sont dirigés vers le magasin de produits contrôlés ou bien subissent une dragéification avec passage en quarantaine, triage et impression.

Le magasin de produits contrôlés alimente le service de conditionnement. Les produits sont enfin stockés dans le magasin des produits finis.

Dans ce document, ont été portées, en colonne de gauche, toutes les surfaces appartenant à la section fabrication, en colonne de droite, celles relevant de la section conditionnement. Chacune de ces colonnes permet d'évaluer les surfaces nécessaires à la fabrication et au conditionnement.

Ces diagrammes sont établis pour toutes les formes pharmaceutiques et l'on détermine ainsi les surfaces indispensables à la production.

On estimera ensuite la surface totale des magasins de stockage (sous 4 m de plafond) en multipliant par les facteurs 2 ou 3 la surface nécessaire à la production. Cette donnée pourra être interprétée en m³ et minorée si l'on envisage la construction d'un magasin automatisé sous grande hauteur (jusqu'à 14 m sous plafond).

Les annexes :

- . Circulation,
- . Locaux sociaux,
- . Divers,

peuvent représenter 50 à 60 % de la surface de production ; il est nécessaire d'en établir un détail.

4.1.3. Prévisions en personnel

Le diagramme de production, document n° 19, tel qu'il a été étudié pour la détermination des surfaces, peut servir de base au calcul de l'effectif. Le nombre d'ouvriers à prévoir est porté en face de chaque atelier, puis le total est effectué.

4.1.4. Prévisions en énergies

Deux modes de calcul sont possibles :

- . une extrapolation par coefficient multiplicateur, sur la base des consommations actuelles. Ceci est valable pour l'eau déminéralisée, le gaz.
- . estimations détaillées pour les autres fluides : vapeur, eau, eau de refroidissement, électricité, etc. en tenant compte des techniques nouvelles (conditionnement d'air, enceinte stérile, atmosphère desséchée, etc.) exigeant de grandes quantités d'énergies.

Une question primordiale est alors à régler : le choix du type de bâtiment.

4.2. CHOIX des CARACTERISTIQUES du BATIMENT

Faut-il construire un bâtiment de plain-pied ou un bâtiment à étages ?

Les deux solutions ont leurs adeptes parmi les grandes entreprises. Des impératifs peuvent infléchir la décision : le terrain dont on dispose est limité ou très cher, il est alors construit en étages ; mais, si une liberté totale de décision est possible, quels sont les arguments qui sont en faveur d'une solution plutôt que d'une autre ?

D'après HESS (6), dans sa publication "Bâtiments à étages ou bâtiments plats pour les usines de produits pharmaceutiques", il n'y a qu'une solution : les bâtiments plats " qui représentent une synthèse optimale de la fonction, de la forme et des frais de construction".

Son argument de base est le prix et il présente une étude d'un volume constant construit en un bâtiment de 1 à 5 étages. Il trace une courbe d'accroissement du prix de revient en fonction de l'accroissement du nombre d'étages. Il analyse ensuite les circulations verticales et horizontales et démontre que les surfaces utiles de stockage diminuent pour une même surface avec le nombre d'étages. Enfin, il considère que les frais d'amortissement et d'entretien sont également supérieurs pour ce dernier type de bâtiment.

Ces données sont controversées.

Nous avons personnellement soumis le texte de HESS à un Bureau d'Etudes spécialisé. Celui-ci estime que la pente de la courbe d'accroissement du prix de revient en fonction du nombre de niveaux est exagéré et que HESS, à tort, a négligé les corps d'état secondaires, tant sur le plan de la construction que sur le plan de l'exploitation (en particulier, cloisonnement, chauffage, conditionnement d'air).

Pour confirmer ce point de vue nous avons fait évaluer un projet selon les deux solutions : la construction en étages coûtait 10 % moins cher qu'une construction de plain-pied de même qualité.

De plus, l'argumentation de HESS sur le stockage ne nous paraît pas bien choisi parce que le problème de production pharmaceutique n'est pas exclusivement un problème de stockage et qu'il est parfois pratique de pouvoir utiliser la superposition des plans pour des transferts par gravité.

Enfin, nous réfuterons également un autre de ses arguments : Il écrit "Dans un mode de construction à plusieurs étages, on a les plus grandes difficultés en ce qui concerne l'installation, étant donné que toutes les énergies doivent être amenées par en bas aux différentes machines et installations ; dans une construction à étages ceci exigerait un volume de construction nettement plus élevé et augmenterait d'autant les frais de construction".

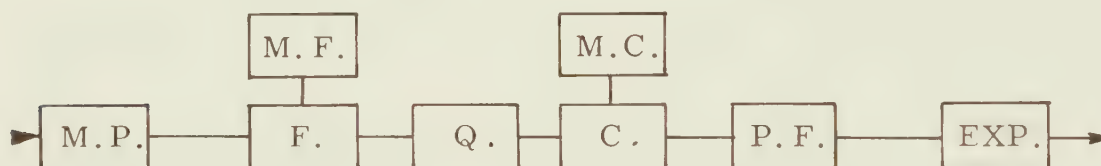
Nous pensons personnellement que dans les bâtiments à étages l'alimentation des machines par "en bas" est très valable : elle élimine tous les fils ou tuyaux qui pendent des plafonds, ceux-ci trouvent facilement leur trajet sur le plafond ou dans le faux-plafond (vide technique) de l'étage inférieur.

L'argument "sécurité-incendie" est également à considérer car, dans une implantation de plain-pied, une grande firme allemande s'est vue tenue de construire des galeries souterraines pour évacuer le personnel ; cela n'a peut être pas été nécessaire dans l'exemple cité par HESS puisque la construction comprenait un sous-sol, mais, dans ce cas, on ne bénéficiait plus de tous les avantages du plain-pied pour les surcharges, les dalles du rez-de-chaussée devant être conçues comme dans un bâtiment à étages pour supporter des charges statiques et dynamiques.

Il est à remarquer que dans de vrais bâtiments de plain-pied sans sous-sol, il est pratiquement nécessaire d'avoir un étage technique accessible entre plafond et toit, ce qui interdit l'éclairage zénithal et conduit nécessairement à une exploitation permanente de la presque totalité de la surface en lumière artificielle et air conditionné. Si cet étage n'existe pas, les conditions de travail deviennent rapidement insupportables.

SIMON (13) dans "Eléments pour organisation d'un service de conditionnement de produits pharmaceutiques" donne sa préférence à un bâtiment en étages, bien que celui-ci soit plus cher (il cite HESS) car il trouve qu'un bâtiment en étages permet une meilleure occupation du terrain, une meilleure séparation des secteurs, un meilleur regroupement des installations. Il remarque que les bâtiments plats posent des problèmes de distance, des difficultés pour trouver des issues de secours et que bien souvent les bâtiments plats réalisés sont construits sur sous-sol, donc en fait à double étage.

Ces diverses considérations contradictoires nous ont conduits, pour fonder notre opinion, à reprendre l'enchaînement logique des opérations de production tel qu'il apparaît dans le graphique ci-dessous :



MP	Matières premières
F	Fabrication
MF	Matériel de fabrication (ampoules vides, flacons, etc.)
Q	Quarantaine
C	Service de conditionnement
MC	Matériel de conditionnement (cartonnage, tubes aluminium, etc.)
PF	Produits finis
EXP	Service des expéditions

A partir du graphique fondamental, nous avons dessiné dans le document n° 20 des schémas d'implantation logique où figure, en partie centrale, la production alimentée par des magasins satellites. Cette partie est divisée en tranches par formes pharmaceutiques.

Le deuxième schéma (variante du premier) figurant dans ce document a été suivi dans le bâtiment pharmaceutique de la Firme HOECHST, près de Francfort (Allemagne Fédérale) ; le document n° 21, extrait d'une publication d'Alexandre SCHAFFNER (12) "Les médicaments HOECHST dans un nouveau bâtiment" est une illustration de ce type d'implantation.

Les matières premières arrivent dans la section A, passent en section B (service de mise en formes pharmaceutiques). Ce service est alimenté en matériel de fabrication par la section C.

Cette même section C, qui possède en annexe une imprimerie, alimente également la section D (service de conditionnement) qui se trouve dans le prolongement de la section B.

L'évacuation des produits finis se fait en bout de section D, vers la section E.

Toutefois, ces schémas restent très théoriques et n'offrent pas toujours la souplesse nécessaire pour établir les liaisons entre services. A titre d'exemple :

. un service de mise en solutions peut desservir :

- un service d'ampoules injectables,
- un service d'ampoules buvables,
- un service de flacons-ampoules,
- un service de gouttes,
- un service de lyophilisation.

Document n° 20 : SCHEMAS D'IMPLANTATION LOGIQUE

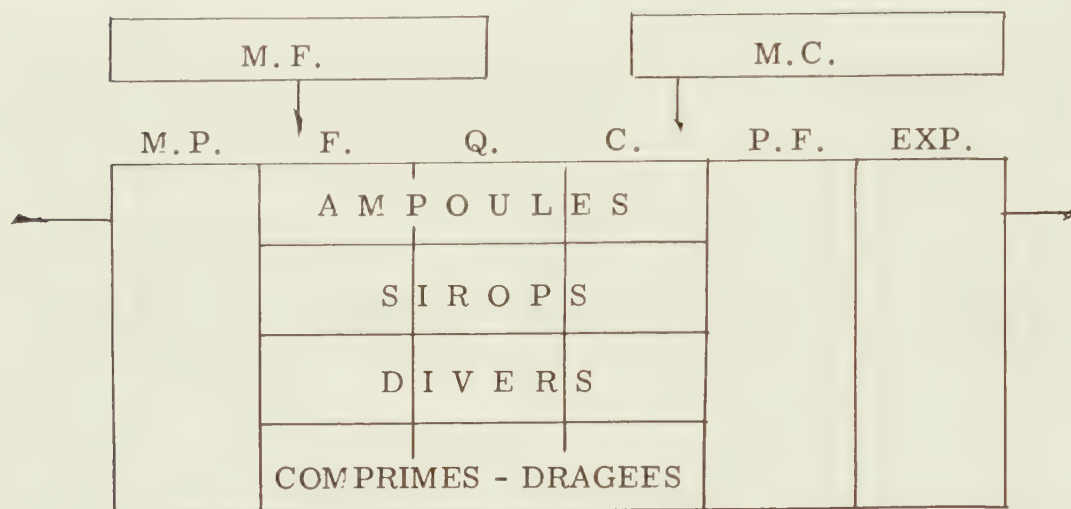


Schéma n° 1

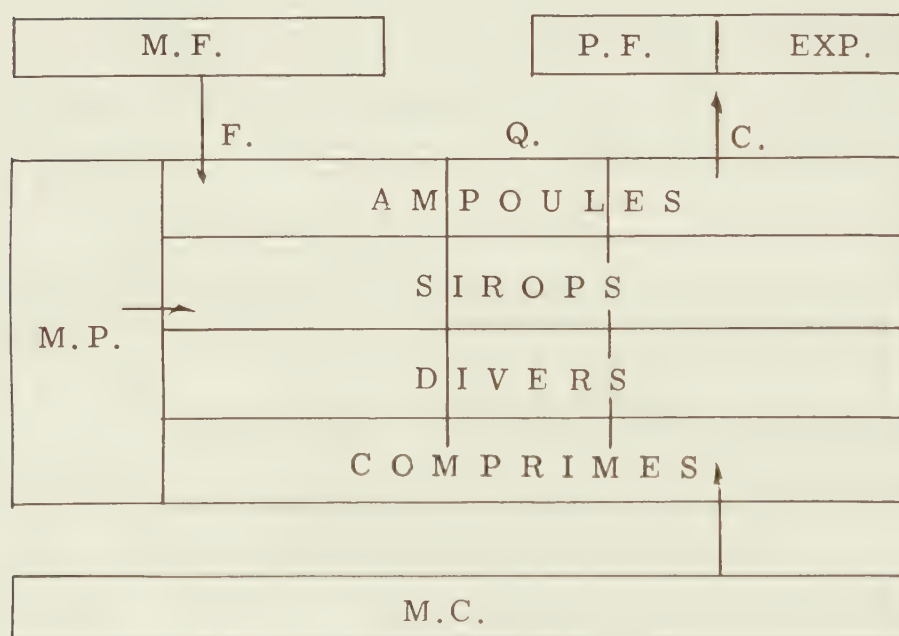
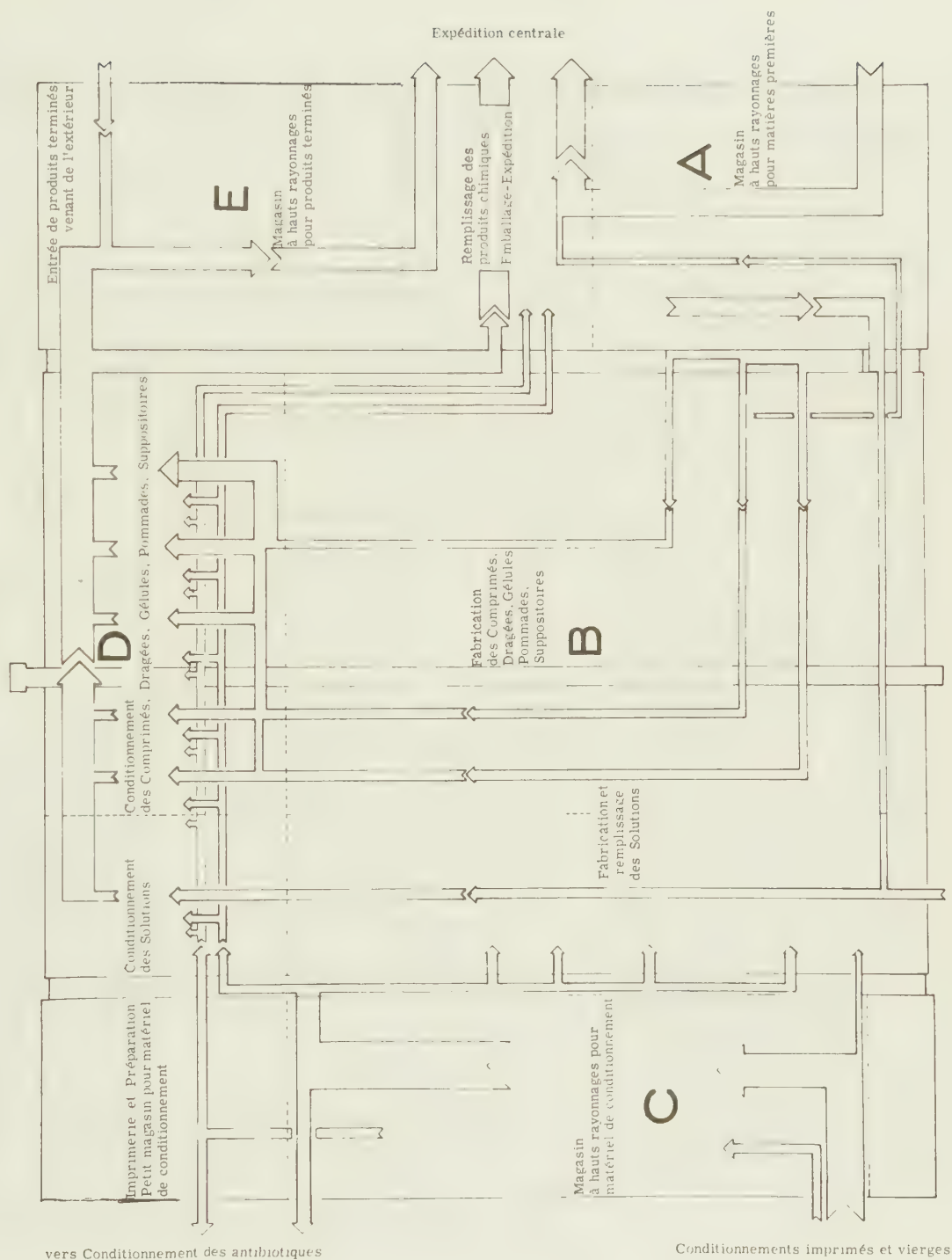


Schéma n° 2

Document n° 21 : SCHEMA DES CIRCUITS

DANS LE BATIMENT DE PRODUCTION HOECHST, PRES DE FRANCFORT



Dans quel ordre logique peut-on les installer ?

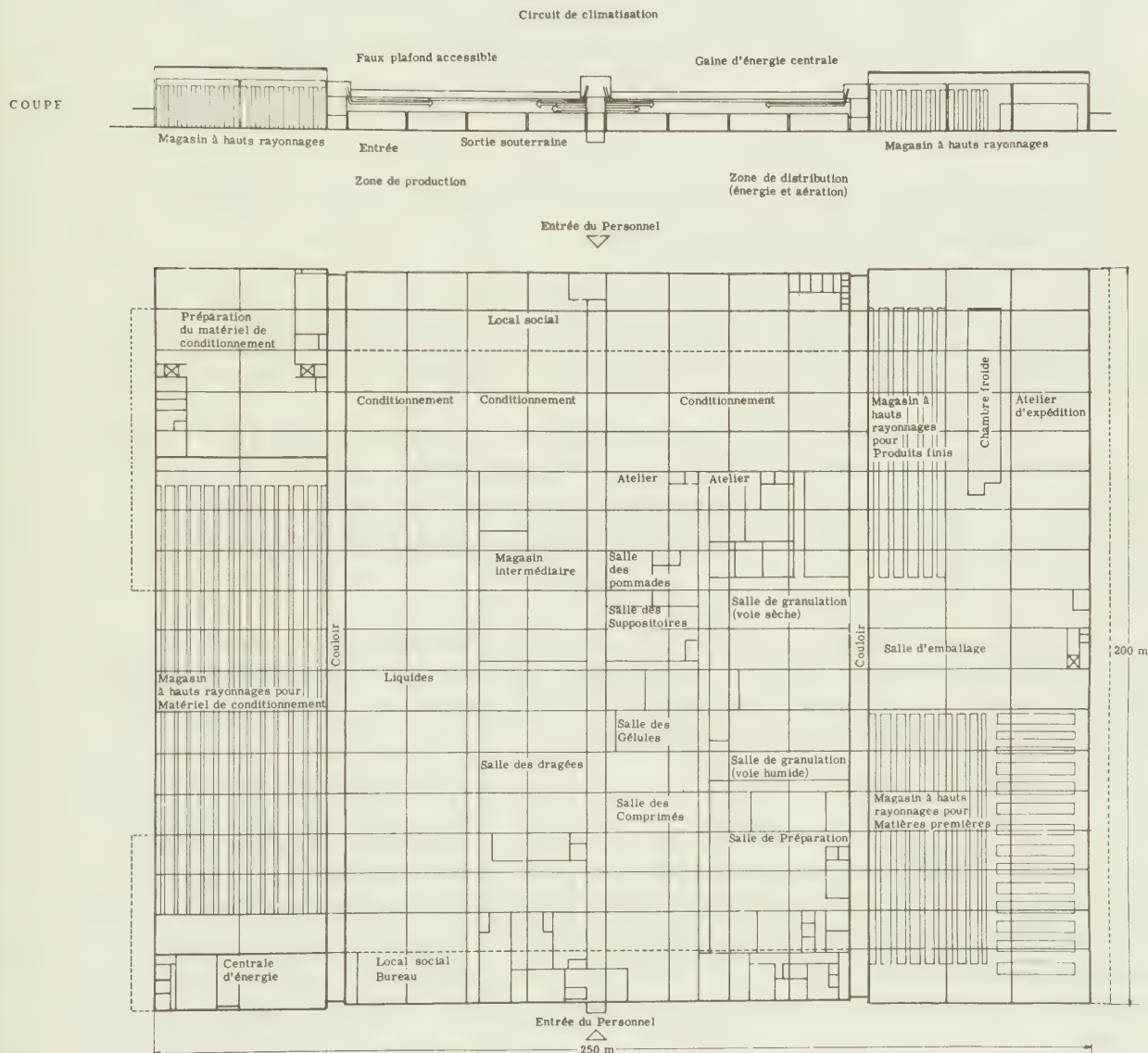
Une étude de liaisons entre services due à EMSCHWILLER (3), apporte des idées intéressantes à ce sujet et prouve qu'un bâtiment à étages permet des solutions pratiques grâce à la possibilité de réaliser des liaisons en trois dimensions.

D'ailleurs, l'analyse de l'implantation détaillée du bâtiment pharmaceutique HOESCHT (document n° 22) présenté par Erich FELD (4) dans son article "Du bâtiment brut à la mise en service" fait ressortir un certain enchevêtrement des services. Les circuits ne sont pas l'exact reflet des lignes symboliques présentées dans le document n° 21.

En conclusion, nous pensons pour fixer notre choix sur le type de bâtiment :

- . que l'argument "prix" invoqué par HESS en faveur des bâtiments de plain-pied n'est pas valable,
- . que dans les bâtiments à étages, les sujétions créées par la présence de moyens de transport verticaux sont compensées par la possibilité de réaliser des transferts par gravité,
- . que l'intérêt des bâtiments de plain-pied de pouvoir être alimentés par des magasins situés à proximité des lieux d'utilisation est équilibré par les avantages d'une concentration plus grande dans les bâtiments à étages, les distances se trouvant diminuées,
- . qu'en définitive, les deux formules ont des avantages et des inconvénients

Document n° 22 : IMPLANTATION DETAILLÉE DES SERVICES DANS LE BATIMENT DE PRODUCTION HOECHST



Dans le cas que nous avons eu personnellement à traiter, de par le terrain qui était à notre disposition, nous ne pouvions adopter que la solution en étages. Mais de toute façon, la plus grande concentration des services offerte par cette formule, aurait fait pencher notre choix en sa faveur.

Deux conceptions pouvaient alors être envisagées :

- . progression verticale de haut en bas selon schéma n° 1 (document n° 23),
- . progression horizontale par formes pharmaceutiques selon le schéma n° 2 (document n° 23).

Nous avons retenu ce dernier principe qui permet la plus grande simplification des circuits de circulation ; d'une manière générale les produits sont fabriqués et conditionnés sur un même plan.

Il peut exister des exceptions de détails, exemple : un service central de mise en solution, qui dessert les chaînes de remplissage de flacons placées à son étage, alimente en outre, par gravité, les chaînes de remplissage d'ampoules placées à l'étage inférieur.

Nous avons rejeté la première conception à cause de la complexité des transferts : un produit fabriqué au 3ème étage devait être descendu au 1er étage en magasin de quarantaine, puis transféré au rez-de-chaussée pour être conditionné.

Les principes de bâtiment et d'organisation générale étant fixés, il devenait nécessaire d'établir un plan de répartition des surfaces. Comme l'a dit EMSCHWILLER (3) "les bâtiments doivent être une résultante de l'implantation alors que l'on constate, hélas trop souvent, que l'on pense trop tôt à arrêter les dimensions des bâtiments avant de savoir comment se fera l'implantation intérieure".

Document n° 23 : SCHEMAS DE CIRCULATION

DANS UN BATIMENT DE PRODUCTION EN ETAGES

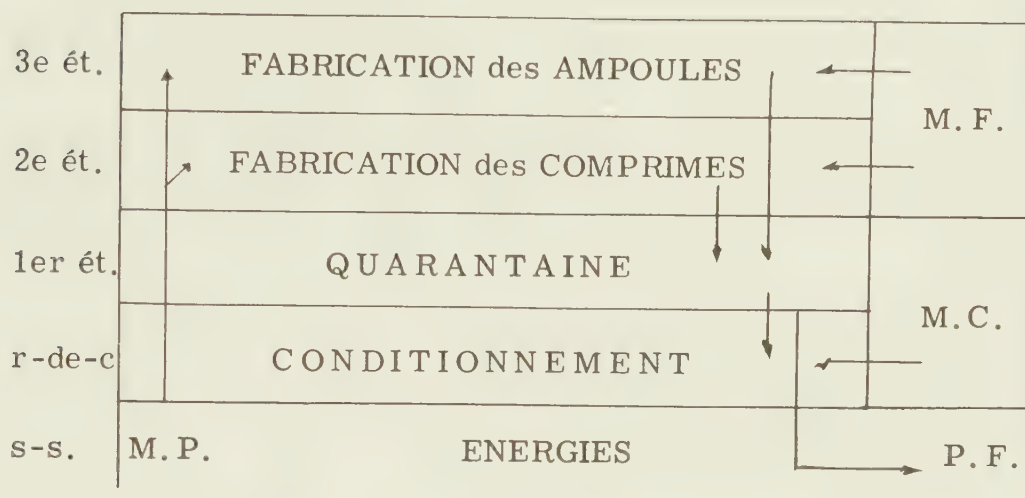


Schéma n° 1

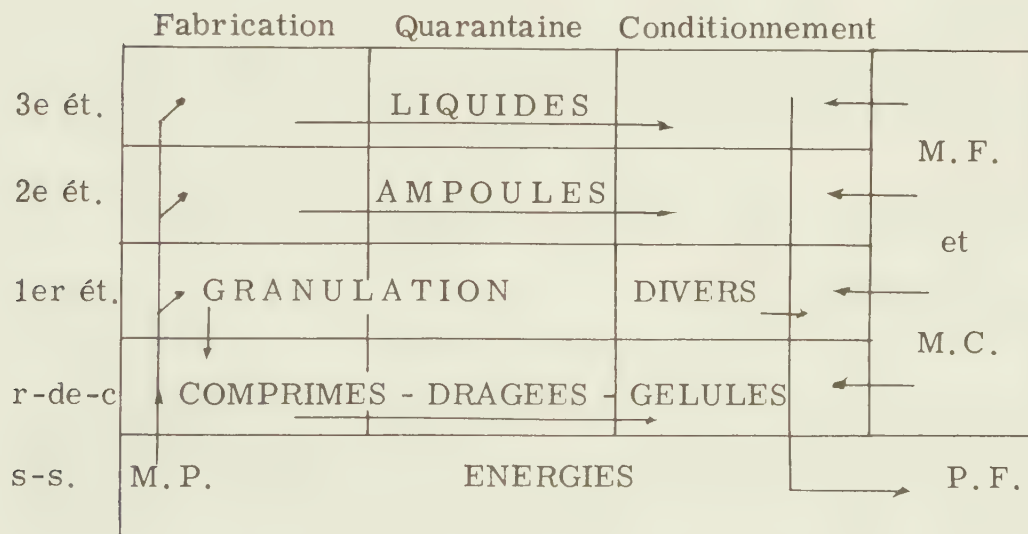


Schéma n° 2

4.3. PRESENTATION des DONNEES : Plans et tableaux

Des plans sommaires d'implantation d'ateliers ont été réalisés. Les caractéristiques de profondeur du bâtiment ont été choisies pour permettre un cheminement des produits sans retour. La répartition des surfaces a été consignée dans un document n° 24.

Toutes les caractéristiques arrêtées ont été portées sur :

4.3.1. Plans axonométriques de répartition

- des salles (document n° 25)
- du personnel (document n° 26)
- des énergies (document n° 27)
- des atmosphères (document n° 28)
- des surcharges (document n° 29)

4.3.2. Plans analytiques de circulation

- des produits en cours de fabrication (document n° 30)
- des palettes de manutention (document n° 31)

4.3.3. Tableau des caractéristiques par local

- document n° 32.

Il est évident que toutes ces caractéristiques, si complètes soient-elles, ne sont que des éléments d'un programme ; elles serviront de base à des études complémentaires où interviendront des données évoquées dans le premier chapitre de cet ouvrage : implantation d'atelier, étude des postes de travail, etc.

Puis seront dressées, par atelier, des listes de matériel et seront établies les prévisions concernant :

- des quantités d'énergies et de lumière à fournir,
- des quantités de calories à éliminer,
- les poussières, les gaz brûlés ou les buées à évacuer, etc.
- les conditions de confort.

mais ce sont là des paramètres qui influent moins sur l'organisation générale du bâtiment. Pour rester dans le cadre de notre sujet, nous n'aborderons pas ces points dans notre étude.

Document n° 24 : TABLEAU DE REPARTITION DES SURFACES

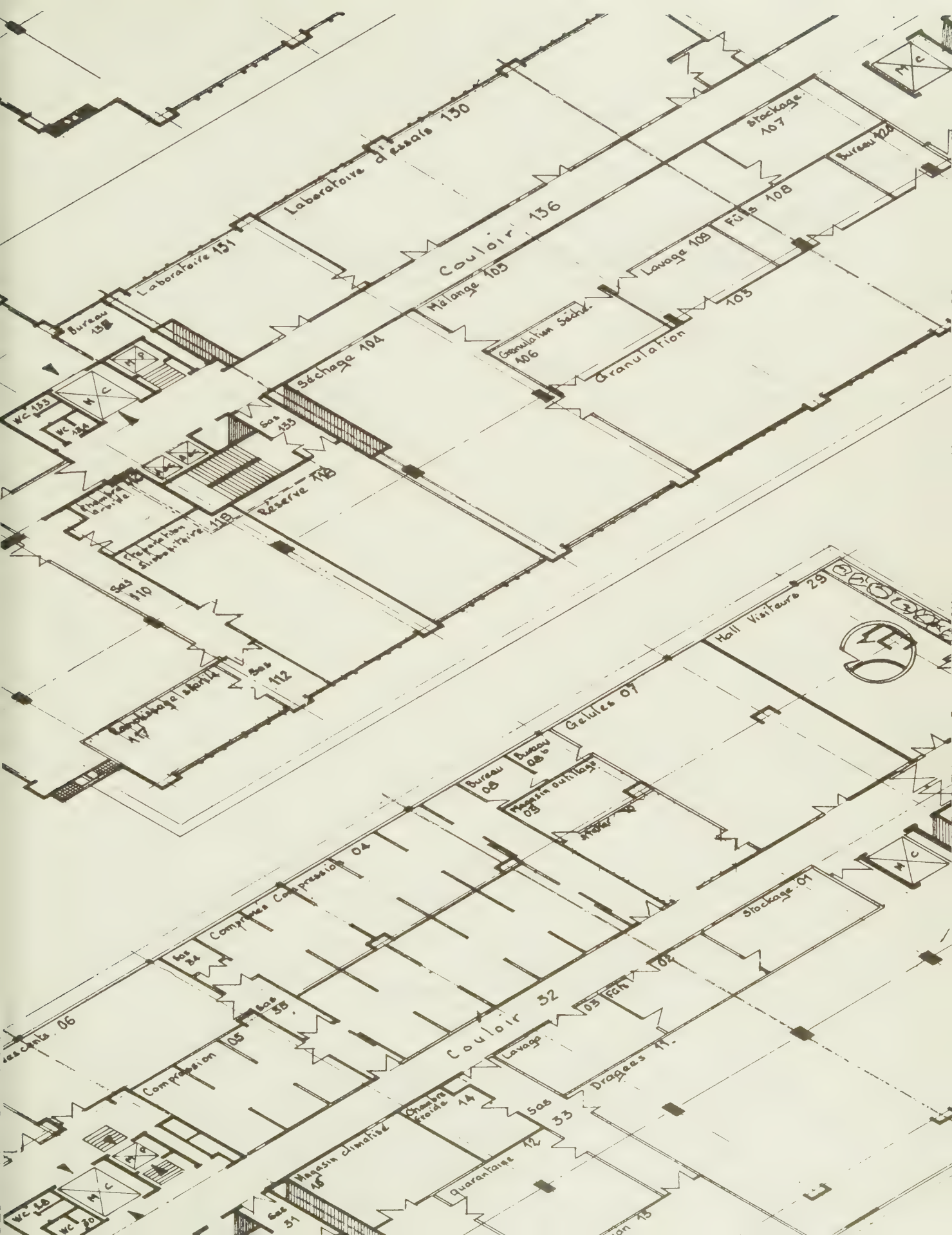
	Fabrications		Conditionne- ments		Magasin produits terminés		Magasin matières premières	
	désignation	surf.	désignation	surf.	désignation	surf.	désignation	surf.
Sous-sol B								
Total								
Sous-sol A								
Total								
Rez-de- chaussée								
Total								
1er étage								
Total								
2e étage								
Total								
3e étage								
Total								
Total général								

DANS UN BATIMENT DE PRODUCTION

[illegible]

Document n° 25 :

PLAN AXONOMETRIQUE DE REPARTITION DES SALLES
(détail)

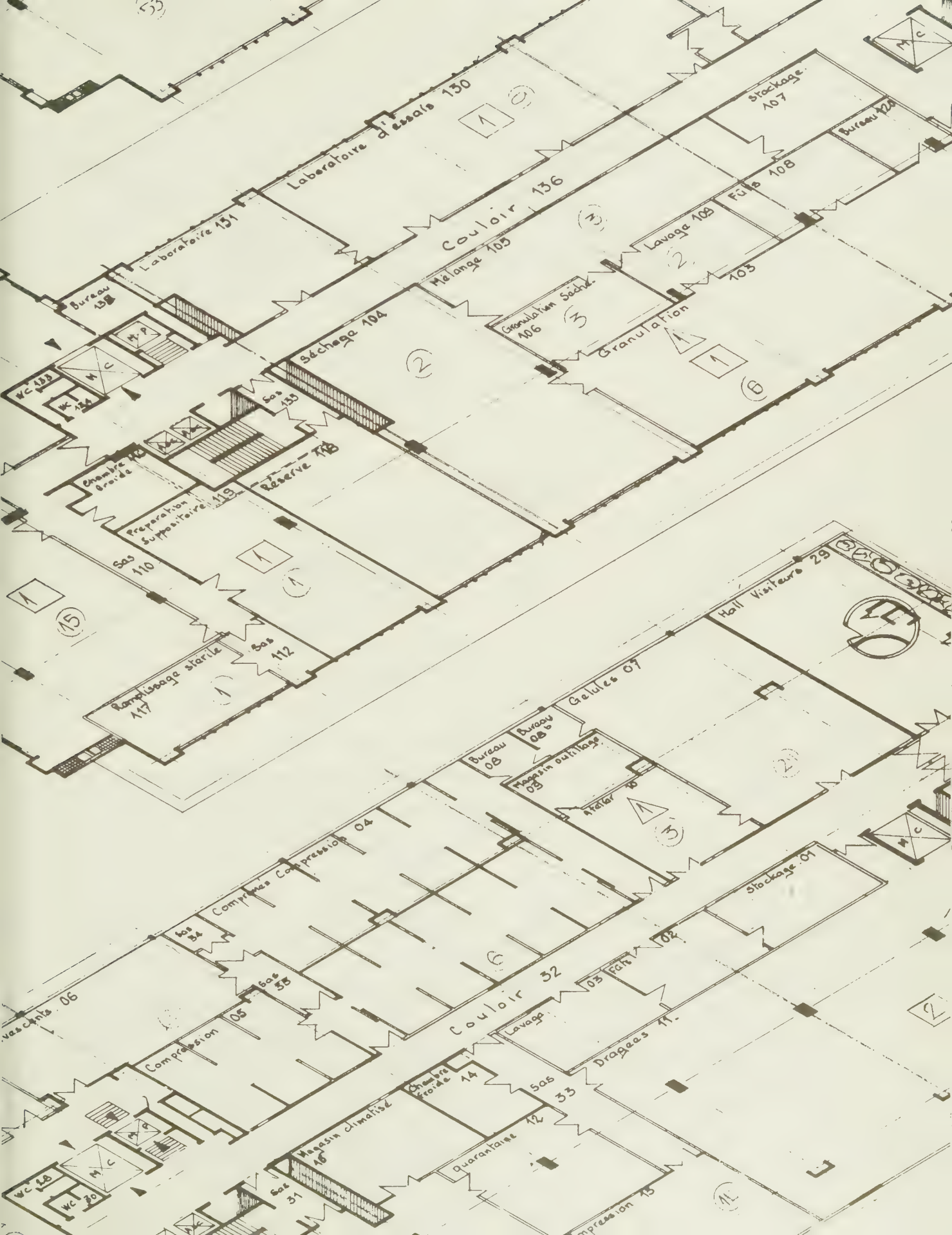


Document n° 26 :

PLAN AXONOMETRIQUE DE REPARTITION DU PERSONNEL
(détail)

Légende :

-  Contremaître ou Préparateur
-  Surveillant
-  Ouvriers

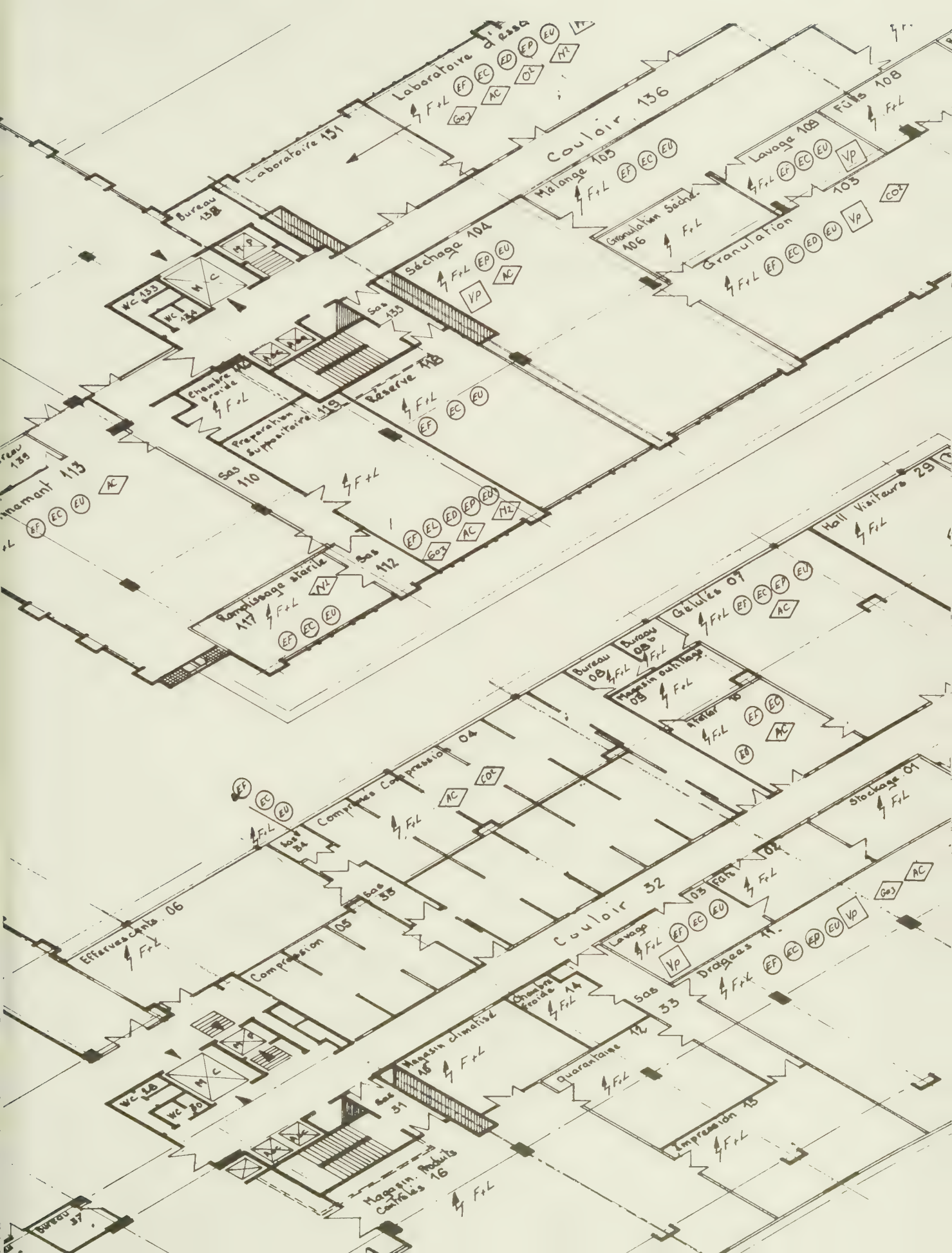


Document n° 27 :

PLAN AXONOMETRIQUE DE REPARTITION DES ENERGIES
(détail)

Légende :

	$F+L$ = Force + Lumière
	Eau de ville Froide
	Eau de ville Chaude
	Eau de Puits
	Eau Désionisée
	Eau Usée
	Vapeur + Retour
	Produit Pharmaceutique (Solution)
	Transport Pneumatique
	Gaz Combustible
	Oxygène
	Gaz Carbonique
	Azote
	Air Comprimé

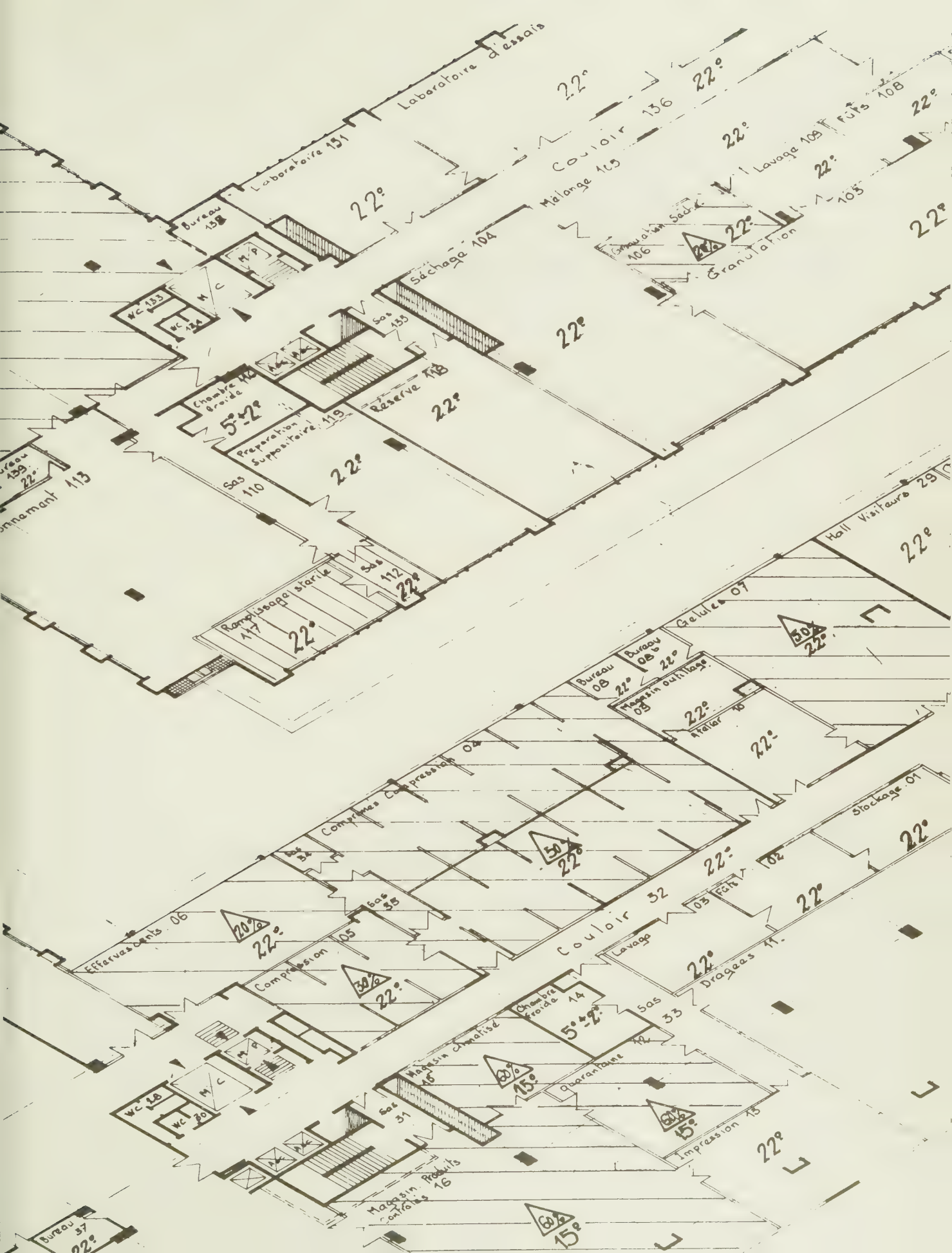


Document n° 28 :

COUPE AXONOMETRIQUE DE REPARTITION DES ATMOSPHERES
(détail)

Légende :

	Hygrométrie
	Air climatisé
	Air climatisé confort obligatoire
	Air conditionné Technique
	Air stérile



Document n° 29 :

COUPE AXONOMETRIQUE DE REPARTITION DES SURCHARGES

(détail)

Légende :



Surcharge de 1 000 kg



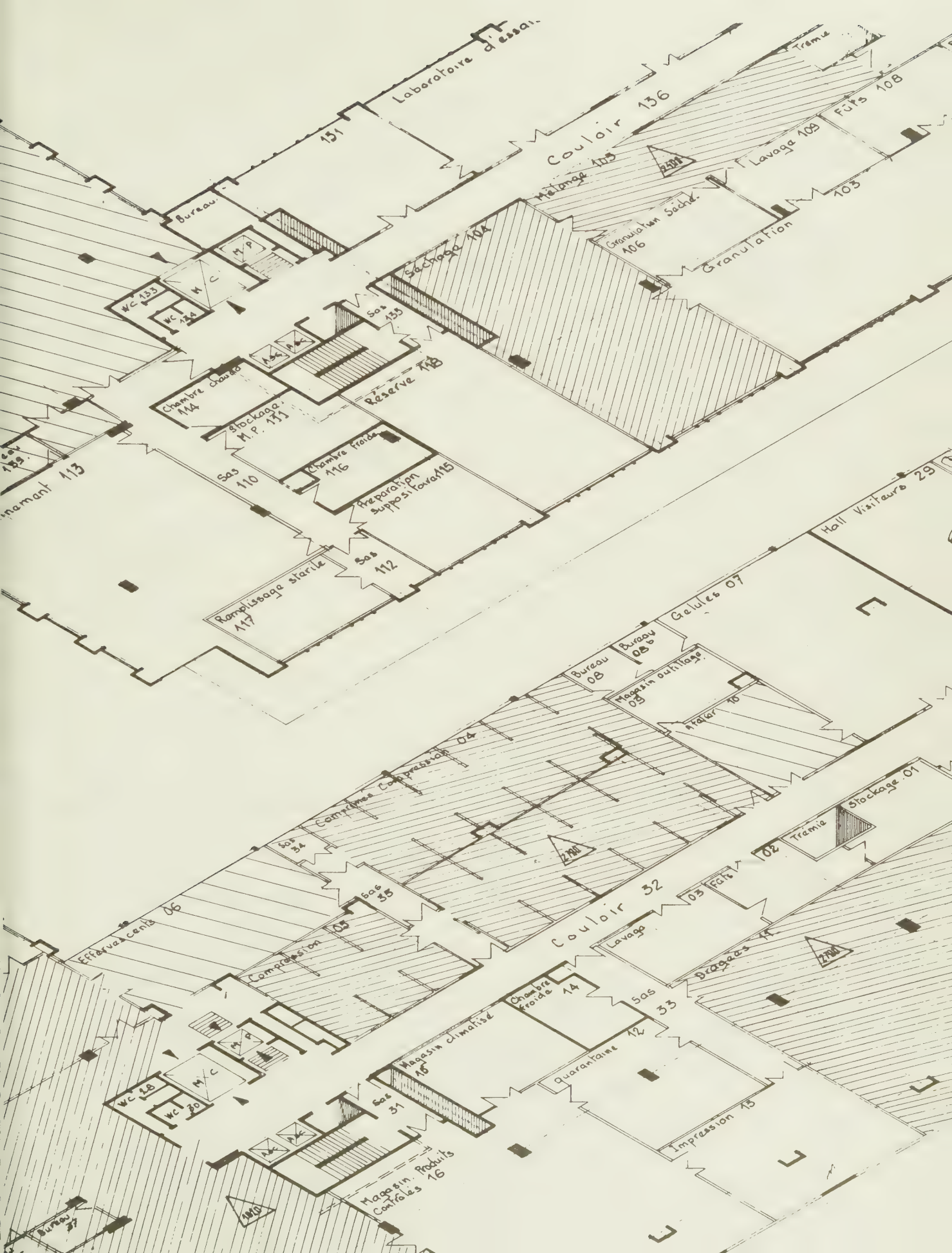
Surcharge de 1 500 kg



Surcharge de 2 000 kg



Surcharge maximale



Document n° 30 :

PLAN ANALYTIQUE DE CIRCULATION DES PRODUITS EN COURS
DE FABRICATION (détail)

Légende :

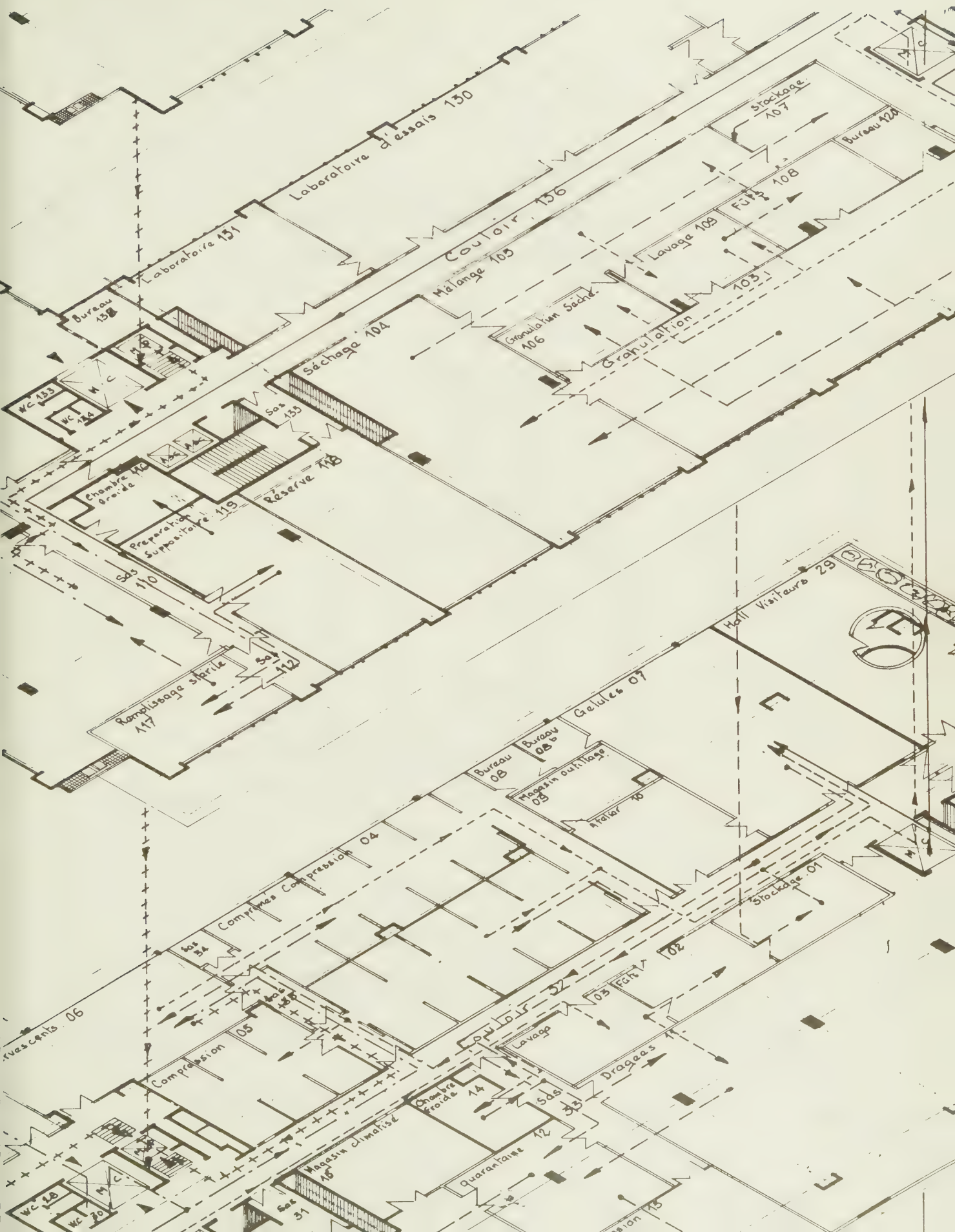
————— Matières premières

----- Réipients

--.---.--- Articles de Conditionnement

— — — Produits semi-finis

+ + + + Produits finis



Document n° 31 : PLAN ANALYTIQUE DE CIRCULATION
DES PALETTES DE MANUTENTION

Légende :

————— Matières premières

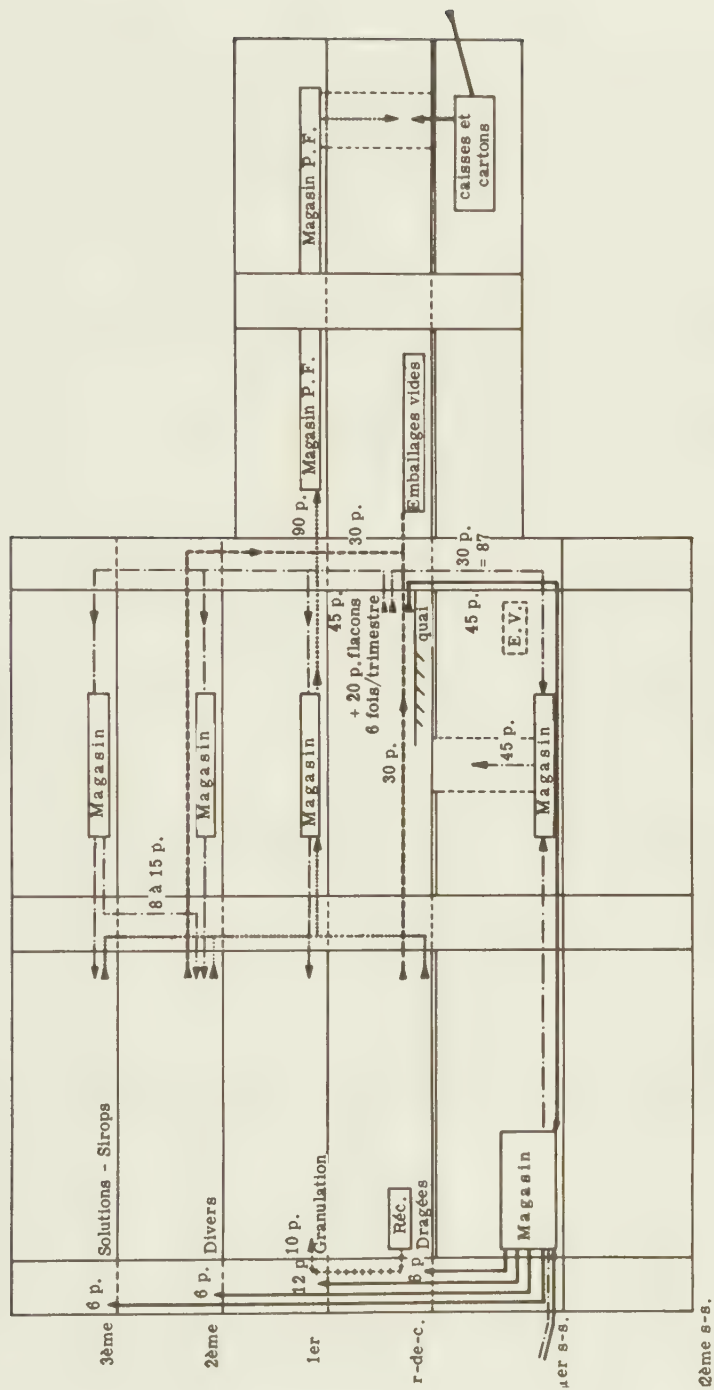
— · — · — · — Conditionnements

..... Produits finis (P. F.)

----- Emballages vides (E. V.)

+++++ Récipients (Réc.)

Palettes (p.)



Document n° 32 :

TABLEAU DES CARACTERISTIQUES PAR LOCAL

NOUVELLE PHARMA					LOCAL. N°	
surf. ut.		AMBIANCE		UTILISATION		
haut ut		normale	chaude	situation		
vol. ut.		poussier.	humide			
RENSEIGNEMENTS GENERAUX						
securite			obs.	personnel		obs.
1	App. élect.			1	Postes Fix.	
2	Post. incen.			2	Circul. ext.	
3	Extincteurs			3		
4	Avertiss.			accés		obs.
5	Sortie sec.			1	Portes	
6	Détecteur			2	Ouvert. ann.	
7	Douche			3	Manutent.	
8				4		
9				5		
conditionnement d air			obs.	sol		obs.
1	Type			1	Surch. m2	
2	Chauffage			2	Formes	
3	Températ.			3	Trémies	
4	Forme			4	Pass. éner.	
5	Hygrométr.			5	Pass. prod.	
6	Stérilité			6	Massifs	
7	Accès gain.			7	Revêtement	
8				8	Fosse base.	
9				9		
bilan thermique			obs.	plafonds		obs.
•	Ap. cal. élec.			1	Trémie	
2	Ap. cal. ther.			2	Isol. phon.	
3	Ap. cal. pers.			3	Isol. Ther.	
4	Ap. cal. tot.			4	Pass. éner.	
5	Coef. ut. moy.			5	Pass. prod.	
6				6	Décoratif	
7				7	Isol. feu	
8				8	Faux plaf.	
parois		nord	est	sud	ouest	obs.
1	Nat. épaisse					
2	Soubassement					
3	Châssis					
4	Vitrage					
5	Stores					
6	Revêtement					
7	Couleurs					
8	Portes					
9	Iso. phon.					
10						

EQUIPEMENT GENERAL				APPAREILLAGE fiche N°	
FLUIDES					
eau		quant.	nature canal	raccord	obs
1	Ville				
2	Chaude				
3	Déminéralis.				
4	Bi-distillée				
5	Refroidis. Al.				
6	Refroidis. Rat.				
7	De puits				
8					
9					
10					
gaz spéiaux					
1	O2				
2	CO2				
3	N2				
4	Fréon				
5	Propane				
air					
1	Comprimé				
2	Régulation				
3	Vide				
4					
5					
vapeur					
1	Vapeur bars				
2	Retour				
3					
4					
evacuation					
1	Eaux usées				
2	Eaux vannes				
3	Eaux lavage				
4	Dépoussiérée				
5	Buées				
6	Gas brûlés				
amenagements généraux		obs	amenagements particuliers		obs
1	Poste lav.		1	Trans.pneum	
2	Evier		2	Monte charg	
3	Pla/s évier		3	Monte palet.	
4	Paillasse		4	Ascenseur	
5	Plac.s/pail				
6	Vidoirs				
7	Rangement				
8					

[illegible]

5. CONCLUSION

Nous avons présenté dans cet ouvrage des documents permettant de collecter, d'analyser, de consulter rapidement et efficacement des données servant à résoudre différents problèmes :

- . la réorganisation d'un outil de travail,
- . l'utilisation de l'outil de travail,
- . la conception d'un nouvel outil de travail.

Ces documents sont d'application générale et peuvent dans tous les cas être adaptés à la gamme des produits des différentes Entreprises.

Ainsi nous espérons avoir permis une approche des problèmes d'organisation d'une unité de production pharmaceutique et nous rappellerons pour terminer qu'à la base de toute réussite dans une telle réalisation, qu'elle soit le fait ou non de professionnels, une qualité est essentielle : le bon sens.

6. BIBLIOGRAPHIE

1. P. BERNDT
Organisation du conditionnement des produits pharmaceutiques
1955, Der Pharmazeutische Betrieb, Heft 1, éd. Cantor, Aulendorf
2. R. CASTELLAR
Aspect de l'organisation intérieure d'une entreprise industrielle pharmaceutique
Galenica acta 1962, 15, n° 3, p.165-178
3. A. EMSCHWILLER
Comment conduire une étude d'implantation
1965, Déc, TA 310, Section 8 CEGOS
4. E. FELD
Du bâtiment brut à la mise en service.
"Von hier in alle Welt. Die neue Pharma-Fertigung der Farbwerke Hoechst AG", ed. Abteilung für Oeffentlichkeitsarbeit der Farwerke Hoechst AG.
5. L. GREENBERG
Organisation et équipement des établissements pharmaceutiques et biologiques industriels
Chem et Industry, 1960, p. 298-301
6. C.W. HESS
Bâtiments plats ou en étages pour les installations de production de produits pharmaceutiques
Pharma Indus. 1965, 27 n° 2, p. 68-74
7. CH. F. KANTCHOUKH - P.Y. ARONSON
Planification de la fabrication des produits chimico-pharmaceutiques
Méd. Promysl SSSR, 1965, 19 n° 10, p. 18-23

8. W. T. KELLEY
Société pharmaceutique. Organisation. Financement
Drug Com Indust. 1965, n° 1, p. 34-36, 108-111
9. H. MULLER MERBACH
Revue pour la fabrication commerciale 1965
60, cahier 3, mars, p. 113-118
éd. Rudolf Haufe, 78, Fribourg-en-Bri..
10. G. W. ORR
Structure d'une entreprise pharmaceutique
Drug Cosm Indust. 1959, T. 85, p. 308-309, 386-396
11. M. R. ROGOVOÏ - F. A. KONEV - S. A. NOSOVITSKAJA -
L. S. MILMAN - T. N. RASSOKHA - K. L. EILDMAN
Méd. Promysl SSSR, 1965, 19, n° 10, p. 23-27
12. A. SCHAFFNER
Le médicament "Hoechst" dans un nouveau bâtiment
"Von hier in alle Welt. Die neue Pharma-Fertigung
der Farbwerke Hoechst AG", ed. Abteilung für
Oeffentlichkeitsarbeit der Farbwerke Hoechst AG.
13. E. SIMON
Principes de base pour l'organisation d'un atelier de
conditionnement de produits pharmaceutiques
Pharma Indus. 1965, 27, n° 11, p. 751-757
14. P. VALLES
Techniques modernes d'organisation appliquées à
l'industrie pharmaceutique
1957, T. 10, p. 173-190

15. R. WORMSER
Principes d'organisation applicables à l'industrie
pharmaceutique
SEPES, 3 bis, rue de Montévidéo, Paris 16e
16. Informations médicales statistiques
22-24 rue de Courcelles Paris 8e
17. Information médicale, Avril 1968
Chambre syndicale nationale des fabricants
de produits pharmaceutiques
88 rue de la Faisanderie Paris 16e.

7. NOMENCLATURE DES DOCUMENTS

	<u>Pages</u>
1. Classement des conditionnements de vente "public" par nombre d'unités de vente décroissant	38-39
2. Classement des conditionnements de vente "public" par forme pharmaceutique et service	42-43
3. Plan des services dans le bâtiment de production	47
4. Département Production : Organigramme et répartition du personnel	49
5. Tableau d'inventaire de matériel : compression.	51
6. Plan des circuits de production	53
7. Tableau d'analyse des opérations de production et rendement	55-56-57
8. Projet d'amélioration	65-66-67
9. Tableau général de rentabilité du projet d'amélioration	69
10. Plan de la nouvelle implantation des services et des circuits	71
11. Détail d'implantation d'un atelier de conditionnement de comprimés	74
12. Détail d'implantation d'un atelier de fabrication et conditionnement des sirops	75
13. Découpage-type d'une année de travail en périodes de production	84
14. Programme de principe annuel : comprimés et comprimés dragéifiés	93
15. Programme détaillé annuel : conditionnement des comprimés	94-95
16. Courbes d'évolution des chiffres d'affaires et des unités de vente sur le marché français	105

	<u>Pages</u>
17. Courbes comparées de l'évolution des unités de vente de différents laboratoires français	106
18. Tableau des objectifs de production	108
19. Diagramme de production : comprimés et comprimés dragéifiés	109
20. Schémas d'implantation logique	116
21. Schéma des circuits dans le bâtiment de production Hoechst, près de Francfort	117
22. Implantation détaillée des services dans le bâtiment de production Hoechst	119
23. Schémas de circulation dans un bâtiment de production en étages	121
24. Tableau de répartition des surfaces dans un bâtiment de production	124-125
25. Plan axonométrique de répartition des salles	126-127
26. Plan axonométrique de répartition du personnel	128-129
27. Plan axonométrique de répartition des énergies	130-131
28. Plan axonométrique de répartition des atmosphères	132-133
29. Plan axonométrique de répartition des surcharges	134-135
30. Plan analytique de circulation des produits en cours de fabrication	136-137
31. Plan analytique de circulation des palettes de manutention	138-139
32. Tableau des caractéristiques par local	140-141 142-143

8. TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
2.2. Amélioration de la production : solutions envisagées	61
2.2.1. Réduction du catalogue	61
2.2.2. Recherche de standardisation	61
2.2.3. Sélection pour répartition du personnel	63
2.2.4. Détail des améliorations par opération	64
2.2.5. Tableau de rentabilité des mesures préconisées	68
2.2.6. Projet d'organisation	70
2.2.7. Détail d'implantation d'atelier	73
2.2.8. Etude des postes de travail	76
 3. <u>UTILISATION de l'OUTIL de TRAVAIL</u>	 77
3.1. Caractéristiques de l'Industrie Pharmaceutique	79
3.2. Responsabilité du programme	81
3.3. Recherche de l'équilibre des charges dans la programmation	82
3.3.1. Détermination et découpage du potentiel annuel	83
3.3.2. Séries économiques	85
3.3.2.1. Grandeur optimale des lots pour un produit fabriqué en une seule étape	86
3.3.2.2. Grandeur optimale des lots pour un produit fabriqué en plusieurs étapes	86
3.3.2.3. Grandeur optimale des lots pour une fabrication de plusieurs produits en plusieurs étapes	90
3.4. Elaboration et utilisation du programme annuel	91
3.5. Planning à l'échelon atelier	97
3.6. Contrôle et évaluation des rendements	98

	<u>Pages</u>
4. <u>CONCEPTION d'un NOUVEL OUTIL de TRAVAIL</u>	99
4.1. Elaboration des données globales	101
4.1.1. Evaluation du potentiel de production à atteindre	103
4.1.2. Diagramme de production	107
4.1.3. Prévisions en personnel	111
4.1.4. Prévisions en énergies	111
4.2. Choix des caractéristiques du bâtiment	112
4.3. Présentation des données : plans et tableaux	122
4.3.1. Plans axonométriques de répartition	122
4.3.2. Plans analytiques de circulation	122
4.3.3. Tableau des caractéristiques par local	122
5. <u>CONCLUSION</u>	145
6. <u>BIBLIOGRAPHIE</u>	149
7. <u>NOMENCLATURE DES DOCUMENTS</u>	155
8. <u>TABLE DES MATIERES</u>	159

